

HANDBUCH

DER

SANITÄTS-POLIZEI.

NACH EIGENEN UNTERSUCHUNGEN

VON

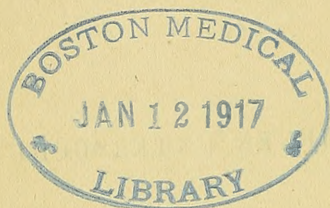
DR. L. PAPPENHEIM,
REGIERUNGS- UND MEDICINAL-RATH IN ARNSBERG.

ZWEITE, NEU GEARBEITETE AUFLAGE.

ZWEITER BAND.

H—Z.

BERLIN, 1870.
VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD.
UNTER DEN LINDEN 68.


BOSTON MEDICAL
JAN 12 1917
LIBRARY

Vorbemerkungen.

Ich bitte, hier zunächst auf die Zusätze aufmerksam machen zu dürfen, welche sich am Schlusse dieses Bandes zu einigen Aufsätzen des ersten und dieses Bandes befinden. —

Mancher Leser wird in dem Buche vielleicht eine Besprechung des modernen Vegetarianismus, d. i. desjenigen, welcher sich von Fleischspeisen, Kaffee, Spirituosen, Tabak, Gewürzen, zum Theil selbst von Milch, Zucker und Kochsalz fernhält, vermissen, und ich gestehe, dass es mir schwer wird, das Buch ohne eine solche Besprechung in die Welt zu schicken. Die Arbeit über diesen Gegenstand, die mich in eingehende physiologisch-chemische Studien über die Nahrungs- und Reizmittel geführt hat, ist jedoch noch weit entfernt von ihrer Vollendung. —

Den Zusätzen zu dem Aufsatze „Abfälle der Consumtion etc.“ hätte ich gern die Ergebnisse meiner experimentellen Studien über die Durchlässigkeit der Cemente, von welchen letzteren man gewöhnlich die Undurchlässigkeit für Wasser und verdünnte Jauche präsumirt, hinzugefügt, aber auch diese Arbeiten sind noch nicht zum Abschlusse gekommen; das aber kann ich hier schon anführen, dass nicht alle Cement-Mörtel wasserundurchlässig sind. —

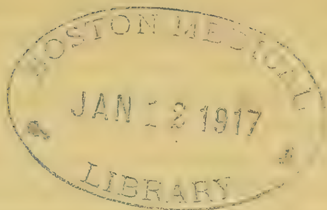
Die neueren eingehenden Studien von Delpech und Hillaret über die Krankheiten der Arbeiter bei der Verarbeitung des Chromeisensteins zu chromsaurem Kali haben, da sie noch nicht vollständig veröffentlicht sind, noch nicht benutzt werden können.

Arnsberg, im August 1869.

Pappenheim.

Verzeichniss der Artikel des zweiten Bandes.

Zusätze:



H.

Haare der Thiere.

Ich bespreche unter obiger Rubrik nur die Verarbeitung solcher Thierhaare, welche nicht zum Verspinnen zu Garn kommen, und nehme von diesen auch noch die Borsten aus, welche aus besonderen Ursachen in einem eigenen Artikel („Borsten") besprochen worden sind.

Die hier in Rede stehenden Haare werden zu Polsterfüllungen, Filzwaaren der verschiedensten Art, zu Haargeweben, Haarbüschen und Pinseln benutzt. Sie stammen von Rindern, Schaafen, Ziegen, Kameelen, Haasen, Kaninchen, Pferden, Hunden etc., und werden entweder von den Fellen der lebenden oder todten Thiere einfach abgeschnitten, oder durch Schnitt nach vorheriger Beizung entfernt, oder durch Enthaarungsmittel besonderer Art — Schwitzen oder Kalken in Kalkmilch oder Gaskalk (s. „Gerben") — gewonnen. Von diesen Methoden, das Haar zu gewinnen, hat einerseits die beim Gerbeprocesse vorgenommene Enthaarung, andererseits das Abschneiden nach vorheriger Beizung polizeiliche Bedeutung; die der Enthaarung beim Gerben ist bei Besprechung des letzteren bereits erörtert. Das Abschneiden nach Beizung bezieht sich auf Haasen- und Kaninchenfelle, und wird von einer besonderen Kategorie von Gewerbtreibenden (Haasenhaarschneider) ausgeführt. Diese Industrie hat bei irgend verständigem Betriebe für die Adjacenten kaum erhebliche Bedeutung, für die betreffenden Arbeiter aber und für diejenigen, welche das gebeizte Haar weiter verarbeiten, eine sehr erhebliche.

Die Arbeit des Haasenhaarschneiders beginnt mit dem Abschneiden der Ohren, Füsse und ähnlicher Anhängsel an den Fellen, dann werden diese mit einem sägeartigen Messer („Ritzer") bearbeitet, durch welches Blut, Staub und Schmutz in den Haaren zerdrückt und zerrieben werden. Diese Operation macht sehr viel Staub, weniger durch die Führung des Ritzers, als dadurch, dass der Arbeiter häufig in die Haare bläst, um schmutzige Stellen zu entdecken. Der Ritzer soll ausserdem zusammengeklebte Haare von einander lösen und das Ganze lockern. Die Felle werden nun zunächst ausgeklopft, was sehr viel Staub macht, der unter Umständen allerdings auch den Adjacenten bedeutsam werden kann.

Hiernach werden die Felle mit der Scheere gestutzt, d. i. es werden die hervorstehenden Haare zu gleicher Länge mit den andern abgeschnitten; manchmal werden wohl auch die feinen, weichen Unterhaare zu feinstem Filze ausgerupft. Es kommt nun das Beizen der Haare auf dem Felle. Die gewöhnliche Beize ist eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul und Oxyd, event. auch Quecksilberchlorid. Vielfach wurde früher und wird wohl auch jetzt noch arsenige Säure in erheblicher Menge in die Beize gebracht. Mit dieser etwas mit Wasser verdünnten Lösung wird das Haar mittelst einer Ruthenbürste sehr derb gegen und nach dem Striche der Haare eingerieben. Hierbei spritzt hin und wieder die Lösung dem Arbeiter ins Gesicht. Das nasse Fell kommt hiernach in eine geheizte Trockenkammer, deren Temperatur da, wo die Felle hängen, nicht leicht über 50° C. kommen kann. Das getrocknete Fell wird dann nach leichtem Besprengen der Fleischseite entweder nur geklopft oder geklopft und mit der Bürste gegen den Strich der Haare und nach demselben bearbeitet, um es zu lockern. Hierbei entweichen als Staub die eingetrockneten Quecksilbersalze, resp. die arsenige Säure (so weit sie keine Verbindung mit der Haarsubstanz eingegangen sind) und abgebrochene Haarspitzen. Es folgt nun das Schneiden, das keine gesundheitliche Bedeutung hat und zur Zeit noch nicht durch Maschinen, sondern durch die Hand ausgeführt wird; als leicht zusammenhängende Haardecke zusammengelegt, geht das Haar in den Handel. Die Zusammensetzung der Beize variirt im Quecksilbergehalte; immer ist freie Salpetersäure in derselben. In Berlin nimmt man 8 Loth Quecksilber auf 1 Pfund verdünnte Salpetersäure, in Frankreich mehr von jenem; für hundert Haasenfelle ist $\frac{1}{2}$ Pfund Quecksilber erforderlich. Die Haarschneider bereiten sich die Beize gewöhnlich selbst, was bei massenhafter Herstellung unter Umständen durch die dabei auftretenden Dämpfe der Untersalpetersäure auch für die Adjacenten (und für die Arbeiter) bedeutsam werden kann. Die Arbeitsräume der Haarschneider sind fortwährend voll von Haar- und anderem Staube aus den Fellen, manchmal stinken auch die massenhaft aufgehäuften Felle erheblich. Diese Arbeiter werden vielfach leidend gefunden; sie verlieren die Zähne durch Quecksilbervergiftung, bieten auch andere Erscheinungen von dieser dar; die Zähne sind, wo sie vorhanden, meist schwarz gefärbt, das Zahnfleisch ist abgelöst und blutet leicht. Lungenschwindsucht soll Viele befallen.

Den Haarschneidern den Haarstaub, als den gefährlichsten der ungebeizten Felle, fernzuhalten, scheint bei der jetzigen, auch kaum zu ändernden Arbeitsart unmöglich. Das Beizen der Haare soll zum Filzen erforderlich, und die jetzige Beize durch keine andere zu ersetzen sein.

Das gebeizte Haar hat Quecksilber aufgenommen. Die Felle selbst, welche nach dem Abschneiden der Haare als Leimmaterial verwendet werden, fand ich arm an Quecksilber, und schien der im Verhältnisse zu den Haaren geringe Gehalt mehr den Haarstoppeln als der Haut selbst anzugehören. Die Haarfragmente, welche nach dem Beizen zur Inspiration

kommen (bei den Haarschneidern und bei den Hutmachern, welche die Haare verarbeiten), haben sonach eine andere gesundheitliche Bedeutung, als die ungebeizten.

Die grösste Gefahr der Quecksilber- (und event. Arsen-) Vergiftung schliesst, wie man ersieht, das Ausbürsten und Ausklopfen der getrockneten gebeizten Felle ein, einerseits durch Quecksilbersalz, welches keine organische Verbindung eingegangen, andererseits durch solches, welches sich mit der Haarsubstanz verbunden hat und welches bei Berührung mit Schleimhautflächen wohl wieder in Lösung kommen kann; vielleicht findet auch bei dem Beizen mehr eine blosse Imbibition des Haares mit Quecksilbersalz als eine wirkliche Verbindung statt. Gegen den gefährlichen Staub sich unter allen Umständen zu schützen, dürfte den Arbeitern bei reiner Handarbeit nicht gut möglich sein, viel dürften sie aber doch durch Vorsicht (Arbeiten im Freien und passende Stellung) für sich thun können.

Von polizeilichem Interesse für die Adjacenten ist der Verbleib verbrauchter Beizen, durch deren sorgloses Weggiessen Brunnen etc. vergiftet werden können. — —

Wie die oben besprochenen gebeizten Haasen- und Kaninchenhaare werden auch die Haare des Rindes, des Schaafes und anderer Thiere zur Herstellung von Filz verwendet. Die ersterwähnten Haare bringen dabei Quecksilber und event. Arsen, die andern, welche vielfach vom Gerber kommen („Gerberhaare"), bringen Reste des Enthaarungsmittels mit (s. „Gerber"), welche, wenn sie nicht vor der Arbeit des Filzens entfernt werden, die Arbeiter beschädigen können. Gewöhnlich werden die Gerberhaare mehr oder minder sorgfältig gewaschen, und somit mehr oder weniger vollständig von Resten des Enthaarungsmittels befreit. Das Waschen selbst kann polizeiliche Bedeutung haben.

Die Filzarbeiten sind in mehreren Beziehungen von gesundheitspolizeilichem Interesse. Sobald der Filz aus Haaren verschiedener Thiere und Feinheit hergestellt werden soll, werden die Materialien zunächst innig gemischt. Es geschieht dies durch schnelles Bewegen der Haare in einer Trommel, die mit feinem Drahtgewebe überzogen ist. Hierbei scheidet sich Staub mit Haarfragmenten ab. Dann kommt die Mischung zur „Klärung" auf zwei besondere Vorkehrungen, die den Streckmaschinen der Baumwollenspinnereien ähnlich sind und wirken; auch bei dieser Bearbeitung staubt es. Das Gemenge kommt nun oder das nicht gemengte Haar sofort unter den Fachbogen oder unter die Fachmaschine. Im ersteren Falle wird auf einen durch lange Schlitze dem Staube Gelegenheit zum Durchfallen bietenden Tisch eine gewogene Menge der Haare aufgelegt — zu feinem Filze Haasen-, Kaninchen, Biberhaare, zu grobem Gerberhaare etc. —; eine dicke Darmsaite, welche an den beiden Enden einer langen Stange befestigt ist („Fachbogen"), und in Schwingungen versetzt wird, schnellt die Haare (und event. den ansitzenden Staub etc.), sie dadurch bedeutend auflockernd, einige Zoll weit in einen durch einen Schirm abgegrenzten Raum auf dem Tische. Der Arbeiter wiederholt

das Schnellen („Fachen“) mit jeder Partie der Haare („Fach“) mehrere Mal, bis sie ganz locker („klar“) sind, und übergiebt sie dann der Bearbeitung durch das Fachsieb. Gerberhaare stauben beim Fachen meist stark, auch wenn sie mit Wasser gewaschen sind; hier würde Wasser mit verdünnter Salzsäure helfen können. Mit dem Fachsiebe und einfachem Drücken wird das Filzen begonnen, mit dem Walken wird es vollendet. Grundprincip ist hierbei: Drücken und Klopfen der Haare unter gleichzeitiger Einwirkung nasser Wärme und einer Säure. Ein geheizter Kessel enthält saure Hefen und verdünnte Schwefelsäure; die Flüssigkeit siedet; in dieselbe wird während der Arbeit das in Leinwand eingeschlagene Filzmaterial öfters eingetaucht, dann gedrückt und geklopft. Zuletzt wird der Filz mit der Walkbürste bearbeitet, dann geformt, wobei auch die Walkbeize nöthig ist. Das Walken eines Hutes braucht 3—5 Stunden Zeit, die weiteren Operationen weniger, aber während dieser ganzen Zeit dampft der Beizkessel; die Arbeiter befinden sich sonach, wenn (was übrigens leicht) für dauernde Ableitung der Wasserdämpfe nicht Sorge getragen ist, fortwährend in (bei essigsaurer Beize viel Essigsäure, bei schwefelsaurer ein wenig Schwefelsäure enthaltendem) Wasserdampf. Sind die Hände gegen die Benetzung beim Eintauchen des Filzes nicht genügend geschützt, so leiden sie. Unrein gewordene oder sonst verbrauchte Beize kann die Adjacenten durch ihren Säuregehalt, aber auch durch Kupfer, das aus kupfernem Kessel aufgenommen worden, beschädigen, resp. belästigen. Wenn der Dampf des oder der Beizkessel nicht hoch in die Luft geführt wird, kann er die Adjacenten sehr erheblich belästigen. — Der Beschädigung oder Belästigung der Arbeiter durch den Staub beim Waschen der Filzmaterialien und beim Fachen lässt sich durch einen Ventilator leicht entgegentreten. — Der fertig geformte Filz wird durch Drücken, Klopfen, Bürsten und Waschen mit kaltem Wasser von der Beize befreit, und dann event. gefärbt. Die sauren Waschwässer sind ersichtlich von polizeilicher Bedeutung. Das Färben kann selbstverständlich nur nach den Principien der Wollfärberei vor sich gehen, und hat dieselbe polizeiliche Bedeutung wie diese, wenn sie sich auf blosse Wolle, Garn oder Wollgewebe bezieht. Filz- (resp. Filzhut-) Fabriken, welche färben, fallen sonach auch unter die polizeiliche Kategorie der Färbereien, welche hauptsächlich durch ihre flüssigen Abgänge (Farbbrühen, Waschwässer) Andere in Gefahr oder Belästigung bringen können (s. „Färben“). Gefärbte und nachher gelüftete und getrocknete Filze werden gewöhnlich auch noch ausgeklopft, was Haarspitzen und Farbstaub in die Luft schickt. — Früher handelte es sich beim Färben der Filzwaaren im Wesentlichen nur um Schwarz; in der neueren Zeit findet man auch viele andere Farben; es kommen sonach bei den Filzhut- und anderen Filzfabriken nicht die zum Schwarzfärben allein verwendeten Materialien in Betracht. —

Die Hutfilze sollen manchmal auch vor dem Walken in Lauge gekocht werden, wodurch sich alkalische Abflüsse ergeben können.

Die Filze (wie z. B. Filzschuhe) werden auch bedruckt; auch hier-

bei sind die Principien der Wollfärberei und -druckerei maassgebend und ist die polizeiliche Bedeutung mit der dieser Arbeiten identisch.

Manche Filzwaaren werden mit Leimlösung, andere mit Harzlösung oder mit beiden behandelt, manche Filzwaare bekommt einen glänzenden farbigen Firnissüberzug. Die Leim- oder Harzlösungen (spirituöse) dienen entweder nur zur Steifung oder zum Befestigen von Ueberzügen, z. B. eines solchen von Seidenvelpel auf Filzhüten. Gefirnisste lakirte Filze finden zu militärischen Kopfbedeckungen, Mützenschildern etc. Verwendung. Die (heisse) Leimlösung riecht, die geleimten Filzwaaren werden mit Wasserdampf erwärmt, damit die Leimlösung gut einziehe; dies kann Adjacenten einigermaassen lästig werden. Wird der bei der Herstellung gefirnisster Filze erforderliche Firniss in der Filzfabrik selbst bereitet, so fällt diese gleichzeitig unter die polizeilichen Gesichtspunkte der Firnissfabrik (s. „Firniss“).

Die Arbeiten, welche zur Vollendung von Filzwaaren ausgeführt werden, wie das Einfassen, Garniren, haben kein gesundheitspolizeiliches Interesse.*) — —

Pferdehaare (Schwanz und Mähne) werden manchmal zu Haargeweben (Haartuch) benutzt, die als Platte zu Haarsieben oder zu Ueberzügen von Möbeln etc. dienen sollen; an diese Verwendung schliesst sich die zu Haarbüschen auf Helmen etc. Das Haar wird zu diesen Verwendungen vielfach gefärbt, nachdem es zuvor gereinigt und in Kalkwasser geweicht worden. Zum Schwarzfärben dient gewöhnlich Campecheholz und Eisenvitriol. Möbelüberzug — Haartuch wird auch durch heisses Pressen und Calandern appretirt. Wo gebleicht wird, geschieht dies durch schweflige Säure. Das Färben und Bleichen nebst den vorherigen Reinigungsoperationen sind es hier allein, welche uns interessiren. Es handelt sich aber gewöhnlich um so geringe Massen, dass die polizeiliche Bedeutung nicht besonders hervortritt. —

Die Pinselfabrikation verwendet zu groben Pinseln Borsten und Hundehaare, zu Pinseln für Wasserfarbenmalerei Marder-, Iltis-, Eichhörnchen- und andere feine Haare, zu solchen für Oelmalerei feine Borsten. Keine dieser Fabrikationen hat polizeiliches Interesse; es müsste dies etwa in der Alaunlösung liegen, in welcher die Schwänze der Eichhörnchen etc. gewaschen werden, und in den Schwanzresten nach dem Abschneiden der Haare.

---

*) Das im Obigen Angegebene genügt zur Beurtheilung der Hutfabriken, so weit diese Filzhüte fabriciren. Viele „Hutfabriken“ aber — von Strohhutfabriken ganz abgesehen — fabriciren nur Herren- oder Damen-Seidenhüte ohne jeden Filzgehalt, indem sie Hutunterlagen von der erforderlichen Form aus sehr verschiedenem Material — Papier, Holzsiebplatten etc. — herstellen, diese mit Harzlösung versehen und auf denselben auch mit Harz den Seidenvelpelüberzug aufkleben und glatt bügeln Das Hutgestelle kann auch aus zusammenlegbaren Stahlfedern bestehen, einen Wollenüberzug tragen u. s. w. Diese Industrie hat kaum polizeiliche Bedeutung. Die der Strohhutfabriken kann nur im Schwefeln alter Strohhüte oder braun gewordenen Strohes liegen (s. „Bleichen“).

Massenhaft ist die Verwendung der Thierhaare zur Polsterfüllung. Es werden dabei entweder nur Haare einer Kategorie, oder gemischte (Rinder-, Pferde- etc. Haare) oder Mischungen von Haaren verschiedener Art mit Baumwolle angewendet.

Die Pferdehaare, die hier in Betracht kommen, sind Schweif- und Mähnenhaare. Diese werden zur Kräuselung in Wasser gekocht, das aus ihnen Schmutz mannigfacher Art aufnimmt, getrocknet, gekämmt, zu Strängen gedreht und so in den Handel gebracht. Bei dem Füllen der Ballen, beim Entfernen der Haare aus diesen, beim Klopfen zur Lockerung, beim Sortiren der Haare und beim Füllen der Polster tritt Staub auf, am meisten bei den Gerberhaaren. Am bedeutsamsten aber ist der Staub bei der Reinigung und Auflockerung gebrauchter Polsterwaaren; das Klopfen und Lockern liefert bei diesen einerseits den ursprünglichen Staub, andererseits einen neuen, der nach der Verwendung, welche das Polster gefunden, wesentlich variirt: Bettmatratzen für Kinder und Kranke enthalten unter Anderem eingetrockneten frischen oder faulen Urin, Koth, Eiter oder trockenes Blut etc.; alte Polster mit sehr brüchigem Haare liefern viele Haarfragmente; selbst einzelne Gewerbe der das Polster Benutzenden können specifischen Staub in diese bringen, so ist z. B. kupferhaltiger Staub bei Matratzen von Kupferarbeitern gefunden worden. Diejenigen, welche solche Polster in geschlossenen Räumen klopfen und lockern, oder sich beim Arbeiten im Freien nicht zweckmässig stellen, inspiriren den Staub massenhaft; dieser setzt sich auch auf der Bindehaut des Auges, auf der Schleimhaut der Nase, des Mundes etc. fest und macht da Entzündungen etc. Es kann deshalb nicht befremden, dass die Polsterreiniger, welche ihre Arbeit professionell und mit Ausschluss anderer, somit alltäglich ausführen, von langer Zeit her schon als Phthisiker bekannt sind. Für diese Arbeiter giebt es allem Anscheine nach kein anderes Mittel, als im Freien zu arbeiten und sich so zu stellen, dass der Wind den Staub fortwährend wegbläst. Die Adjacenten solcher Arbeitsstätten können unter Umständen — vom Lärm des Klopfens abgesehen — durch den Staub belästigt oder gefährdet werden. —

Staub, der im Wesentlichen nur aus Haarfragmenten besteht, und deshalb besonders gefährlich ist (weil er eben zur Ulceration der Respirationsorgane führt), tritt auch noch bei anderen Arbeiten mehr oder weniger häufig auf, so beim Wollsortiren, Tuchscheeren, beim Mahlen, Aufstreuen und Aufklopfen der Scheerwolle für sogenannte Sammettapeten, bei den Arbeiten des Wolfs der Wollspinnereien und Shoddyfabriken. Diese Arbeiten werden an anderen Orten dieses Buchs besprochen (s. „Spinnereien“, „Papierindustrie“, „Shoddy“ etc.). —

Ueberall da, wo ungekochte Thierhaare als Staub oder im Ganzen mit Arbeitern oder Andern in Berührung kommen, ist, wenn das betreffende Thier an Milzbrand oder Rotzwurmkrankheit gelitten hat, die Gefahr einer Infection mit diesen Krankheiten durch eingetrocknetes Blut etc. vorhanden. Der Staub von Alpacawolle hat in England vor einiger Zeit

einige Arbeiter in der Frist von 56—60 Stunden getödtet, vielleicht durch Milzbrandinfection (Medical Times and Gazette January 17. 1857), und von Ibrelisle ist Anthrax und Furunculosis bei Haararbeitern im Gefängnisse zu Metz beobachtet worden (Tardieu, Dictionnaire etc. I. p. 440, 1. Auflage). Es kann ausser den allgemeinen veterinärpolizeilichen Maassregeln gegen die Verarbeitung von Milzbrand- etc. Thieren oder ihrer Theile und ausser warnender Belehrung kaum etwas Specifisches zum Schutze an den hier in Rede stehenden Stellen geschehen.

Harze und Balsame.

Die Harze und Balsame werden in der Industrie massenhaft verwendet, und zwar hauptsächlich zur Gewinnung gewisser ätherischer Oele, zur Firnissbereitung, zur Bekleidung von Holz- und andern Gegenständen mit dem Harze selbst, zu Dichtungen und Verkittungen von Fugen, zur Siegellackfabrikation, zur Russbereitung, zur Imprägnation von Papier, Werg, Leinwand etc., um diese für Wasser undurchdringlich zu machen, zur Bereitung von Harzseifen, zur Leuchtgasfabrikation, zur Herstellung von Fackeln. Für einzelne von diesen Bestimmungen wird aus den Harzen erst ein besonderes Fabrikat hergestellt, das Pech oder das Colophonium. Die Industrie verwendet theils die Harze und Balsame lebender Pflanzen, theils fossile, wie den Asphalt und den Bernstein; neuerdings ist auch empfohlen, den Ozokerit zum Ueberziehen von Papier, Leinwand und Eisenzeug zu benutzen. Von der mechanischen Bearbeitung des Bernsteins und Copals wird hier abgesehen, da diese ohne polizeiliches Interesse ist. Bei den gedachten Verwendungen der Harze und Balsame ist es in der Hauptsache die Erhitzung derselben, welche uns interessirt, da bei dieser immer riechende flüchtige Substanzen auftreten; die flüchtigen Substanzen (theils Oel, theils Zersetzungsproducte) sind meist auch leicht entzündlich, und deshalb hat diese Erhitzung auch hohes feuerpolizeiliches Interesse. Die Erwärmung findet statt zur blossen Reinigung der Balsame oder trockenen Harze von eingemischten fremden Körpern (Nadeln der Coniferen, Erde etc.), zur Abscheidung des ätherischen Oeles, welches das Harz oder der Balsam enthält, zur Mischung des Harzes mit anderen Harzen oder anderen Körpern, zur Tränkung von Werg, Leinwand etc. oder zum Ueberziehen von Gegenständen mit dem Harze etc.

Die mitteleuropäische Industrie beschäftigt sich in solcher Art, dass es von polizeilichem Interesse ist, nur mit der Erhitzung des Balsams und Harzes einiger Pinusspecies und von Derivaten jener, ferner mit dem Erhitzen des Copals und des Schellacks.

Das rohe Harz wird, wenn es Nadeln, Erde oder andere fremde Körper enthält, zunächst durch Schmelzen und Filtriren durch Stroh, Leinwand etc. von diesen befreit. Zur Gewinnung des Terpenthinöls wird der Terpenthin mit Wasser erhitzt, das Destillat gekühlt und auf-

gefangen, von dem mit übergegangenen Wasser getrennt, dann durch Destilliren für sich oder mit Wasser, oder Kalkmilch, oder etwas Kalilauge rectificirt und durch Schütteln mit Chlorcalcium etc. von aufgenommenem Wasser befreit. Auch aus den Zapfen von Pinus pumilio und Abies pectin. wird Terpenthinöl durch Destillation mit Wasser gewonnen.

Der durch Schmelzen von zurückgehaltenem Wasser befreite Rückstand nach dem Abdestilliren des Terpenthinöls vom Terpenthin ist das Colophonium. Dies wird zu manchen Zwecken als solches gebraucht, aber auch zur Gewinnung eines flüchtigen Oels in Destillirapparaten erhitzt. Das gewonnene Oel wird, mit Kalk gemischt, als Maschinenschmiere verwendet, dient aber auch zu Firnissen, wird auch wohl zur Entfernung freier Säure mit kohlensaurem Natron behandelt, oder mit Kalk rectificirt, auch mit Schwefelsäure gewaschen und mit kohlensaurem Natron und Kohle behandelt (flüssige Abgänge!), um Leuchtöl zu gewinnen; endlich wird jenes Oel auch zu Colophonium oder Pech zugesetzt, um sie weicher zu machen.

Zur Gewinnung eines farblosen Colophoniums zu Firnissen hat man auch empfohlen, dasselbe mit überhitztem Wasserdampfe zu destilliren.

Das Colophonium wird auch unter Erhitzen mit verschiedenen anderen Fichtenharzarten und Wasser gemischt.

Die Theerschwelereien erzeugen Holztheer. Dieser wird zur Gewinnung von ätherischem Oele mit Wasser destillirt; dabei giebt der hellere gelbe (weisse) Theer sogenanntes Kienöl, der braune Pechöl, während bei dem ersteren helles, bei dem andern schwarzes Pech zurückbleibt.

Helles Pech wird mit Colophonöl und verschiedenen Deckfarben zu farbigem Flaschenpech (zum Ueberziehen der Korke von Wein- etc. Flaschen) zusammengeschmolzen.

Zur Bereitung von schwarzem Schiffspech wird auch Holztheer ohne Condensation des Pechöls in offenen Kesseln eingedampft.

Copal wird auch der Destillation unterworfen. Der Rückstand ist dann in Alkohol, Terpenthinöl etc. leichter löslich; das Copalöl, das abdestillirt, dient in der Firnissbereitung.

Der Schellack wird in grösseren Mengen zur Herstellung von Siegellack geschmolzen; dies wird aus dem genannten Harze und Terpenthin, welche zusammengeschmolzen werden, und irgend einer Deckfarbe (Zinnober, Mennige, Chromgelb, Bleiweiss, verschiedene grüne, blaue, braune etc. Farben) bereitet; zu billigem Siegellack (Packlack) kommt statt des Schellacks Fichtenharz.

Zur Herstellung von wasserdichten Schiffsbeschlägen nicht metallischer Art werden Werg, Filze etc. mit geschmolzenem Harz etc. imprägnirt. Ebenso wird bei der Bereitung von Pechfackeln und ähnlichen Waaren verfahren.

Zur Bereit ng des Alkaliresinats, welches in der Seifen- und in der Papierfabrikation Verwendung findet (s. die Besprechung dieser Industriezweige in diesem Buche), wird Colophonium oder weisses Pech mit Aetznatron- oder Kalilauge gekocht.

Zur Bereitung von Kienruss werden harzreiche Hölzer oder Harzabfälle verschiedenster Art in einem Ofen unter beschränktem Luftzutritt verbrannt, der Rauch in eine Absitzkammer geleitet und dort der Russ auf Flanell etc. aufgefangen. —

Bei der Bereitung von Harzleuchtgas wird Colophon in Gasretorten geglüht. —

Was nun die Belästigungen betrifft, welche durch das Erhitzen des Terpenthins, des trocknen Fichtenharzes, des Colophons, des Pechs, Theers, der harzführenden Zapfen etc. für die Adjacenten entstehen können, so hängt die Bedeutsamkeit jener ab: von der Menge, der Art der erhitzten Substanz (ob diese noch Gehalt an Oel hat oder von diesem frei ist), dem Grade der Erwärmung, endlich davon, ob die riechenden verflüchtigten Substanzen (seien diese fertig vorhandenes ätherisches Oel oder aus der Zersetzung des Harzes hervorgehende) vollständig, unvollständig oder gar nicht aufgefangen, beziehungsweise in anderer Art (z. B. durch Verbrennung aller oder wenigstens der nicht condensirbaren riechenden Gase unter vollständiger Condensation alles Condensirbaren) der Nachbarschaft ferngehalten werden. Je nach diesen Umständen kann eine, Harze etc. erhitzende gewerbliche Anlage ganz unbedeutsam, aber auch völlig unerträglich für die Adjacenten sein. Das Ableiten der riechenden Gase in einen (in Heizung stehenden) sehr hohen Schornstein (80—150′ etc.) genügt bei gutem Wetter auch für grössere Mengen der verflüchtigten riechenden Substanzen, bei Windströmungen aber, welche den Rauch niederdrücken, kann auch ein sehr hoher Schornstein selbst für mässige Mengen ungenügend sein. Man muss sich deshalb bei Concessionirung solcher gewerblichen Betriebstätten, wenn man glaubt, dieselben in der Nähe bewohnter Gebäude zulassen zu können, immer die Anordnung neuer Maassregeln zum Schutze der Adjacenten, wenn die projectirten nicht genügen sollten, und event. die Beseitigung des Betriebes vorbehalten. — Die Räume, in welchen die Oele von den Harzen abdestillirt werden, müssen, wenn die Ableitung der uncondensirt davon gehenden Oeldämpfe und der etwa auftretenden riechenden Zersetzungsproducte in den (geheizten) Schornstein stattfinden soll, nach Aussen hin abgeschlossen und durch Röhrenleitungen, welche von vielen Stellen des Raums ausgehen, mit dem Schornsteine in Communication sein; auch die Stellen, wo die Destillirblase von dem Rückstande entleert, und die Bassins, in welche dieser abgelassen wird, müssen diese Communication haben, ebenso etwaige grössere Vorräthe von Terpenthin oder ätherischem Oel.*)

In feuerpolizeilicher Beziehung mag hier beiläufig bemerkt werden, dass die mit Oeldampf oder entzündlichen Gasen von der Zersetzung der Harze etc. gefüllten Räume nur durch Flammen, welche sich in der

*) Bei der Bereitung von Leuchtgas aus Harz wird das Harz zunächst geschmolzen und in diesem Zustande in die Gasretorte gelassen, welche erhitzt wird. Bei dem Schmelzen des Harzes kann, wenn das betreffende Gefäss nicht unter genügendem Verschlusse ist, Belästigung der Adjacenten statthaben.

Wand befinden und durch Glas von dem inneren Raume ganz abgeschlossen sind, so wie durch Sicherheitslampen erleuchtet werden dürfen.

Schliesslich mache ich darauf aufmerksam, dass die gewöhnlichen Bezeichnungen „Fichtenharz“, „Harz“, „Galipot“, „Pech“, „burgundisches Pech“ etc. nicht immer chemisch im Wesentlichen identische Dinge bezeichnen. Für uns ist es wesentlich, ob die fragliche feste Substanz (über die Terpenthine kann kein Zweifel sein) noch ätherisches Oel enthält oder nicht. Grote (Muspratt-Stohmann 2. Aufl. III. S. 36) unterscheidet: A. Am Stamme (aus dem Terpenthin) erhärtete Harze: a) Waldweihrauch, b) gemeines Harz, c) Lärchenharz; B. aus dem Terpenthin durch Destillation oder aus den vorigen durch gelindes Erhitzen gewonnene Harze: a) gekochter Terpenthin, hinterbleibt beim Destilliren des Terpenthins mit Wasser (wasserhaltend, mehr oder weniger weich, Gehalt an Oel wechselnd), b) französischer Galipot aus französischem Terpenthin (meist durch Erhitzen von ätherischem Oel ganz befreit), c) gelbes Harz (durch Erhitzen des gemeinen Harzes bis zur Entfernung des Oels, mehr oder weniger Wasser haltend), d) amerikanischer Galipot (wie das vorige), e) burgundisches Pech, f) weisses Harz (durch Erhitzen von gemeinem Harz mit Wasser bis zur Verflüchtigung des ätherischen Oels, Wassergehalt wechselnd); C. Colophonium, durch längeres Erhitzen vollständig von Terpenthinöl und Wasser befreite Harze der eben aufgeführten Reihe; D. Pech, durch Destillation von Theer mit Wasser gewonnen. (Gehalt an Oel nicht bedeutend, aber doch manchmal wahrnehmbar. Ppm.)

(S. auch „Asphalt“ und „Firniss“.)

Heilkunst und Geburtshilfe.*)

Alle staatlichen Beeinflussungen der curativen Medicin und der Geburtshilfe können nur von der Tendenz ausgehen: den Kranken, Gebärenden und Neuentbundenen, so weit es überhaupt möglich ist,

A. Sachkundigkeit,
B. Sorgsamkeit,
C. leichte Erreichbarkeit

der erforderlichen technischen Hilfe zu sichern.

Diese Tendenz ist unzweifelhaft eine wohlthätige, nützliche. Ist ihre Realisirung auch eine nothwendige? ist diese mit erheblichen Uebelständen verknüpft?

Wo der Staat, die Polizei, die curative Medicin und die Geburtshilfe gar nicht beeinflusst, erweisen beide sich vielfach als etwas gradezu Schädliches. Das Publikum hat kein Mittel, zu unterscheiden, ob die sich ihm darbietende, von ihm angenommene technische Hilfe eine sach-

*) Hier, wo diesem umfangreichen Gegenstande nur wenige Blätter gewidmet werden können, kann derselbe auch nur annähernd nicht erschöpft werden. Nur die wichtigsten Punkte desselben können hier zur Erörterung kommen.

kundige sei, sucht auch gern diejenige auf, welche sich mit (vielfach frech erlogenen) Erfolgen brüstet, und nicht selten, sondern überaus häufig wird ihm statt der erhofften Hilfe, und dazu noch häufig für schwere Geldopfer eine, in der mangelnden Sachkenntniss begründete grössere oder geringere Beschädigung oder der Verlust des Lebens zu Theil. Die Beschädigten oder deren Angehörige können in solchen Fällen die Bestrafung des Beschädigers beantragen, und hin und wieder auch herbeiführen, in sehr seltenen Fällen können sie dabei auch in den Besitz einer Entschädigung gesetzt werden; aber in der grossen Mehrzahl der Fälle wird aus naheliegenden Gründen eine Bestrafung des Beschädigers nicht, oder nicht in einer andere Pfuscher abschreckenden oder das Publikum über den gerade Bestraften belehrenden Weise stattfinden, noch seltener wird dem Beschädigten oder seinen Verlassenen eine Entschädigung zu Theil werden, immer wird dabei eine Beschädigung oder ein Tod, die verhütet werden konnten, zu bedauern sein. Oder ist es etwa so leicht, in jedem Falle der Geburtshilfe oder Heilkunst das Richtige zu treffen, dass die Beschädigungen durch Pfuscher die Ausnahme sein müssen, müssen sie nicht die Regel sein? Auch ordentlich ausgebildete Aerzte, Geburtshelfer, Hebammen sind hin und wieder nicht genügend sachkundig und beschädigen, vielleicht häufiger als sie helfen; dies ist allerdings wahr, aber dies lässt deshalb doch nicht die Thätigkeit der Pfuscher minder gefährlich erscheinen; es drängt nur dazu, auch, so weit es irgend geht, gegen technisch gebildete Pfuscher eine Prophylaxis zu üben.

Es scheint hiernach nothwendig zu sein, dass die Polizei die curative und geburtshilfliche Medicin beeinflusse, zunächst in ihrer Sachkundigkeit. Staaten, welche bis in die neueste Zeit diese Beeinflussung nicht geübt haben, wie England, kommen eben jetzt, nachdem sie erst genauer auf die Thatsachen geachtet und dabei an ihrem Systeme die misslichsten Erfahrungen gemacht haben, zur Erkenntniss dieser Nothwendigkeit. Andere Staaten, in welchen die Heilkunst und Geburtshilfe bisher staatlich völlig unbeeinflusst waren, wie amerikanische Staatskörper, waren bisher entweder überall oder wenigstens an vielen Theilen ihres Gebietes noch so sehr in der Formirung als Staat begriffen, auch noch so arm an Hilfe für Kranke und Gebärende überhaupt, dass bei ihnen an eine Beschränkung der Helfer nicht gedacht werden konnte; dass sie diese auch an den Punkten, wo diese Armuth sich nicht geltend machte, bisher unterlassen, liegt theils in einer falschen Consequenz, theils in der falschen Auffassung des republikanischen Princips, die nicht glaubt diesem entsprechen zu können, wenn sie nicht die Polizei möglichst vollständig ausschliesst. Die Zeit dürfte aber nicht fern sein, da auch die vereinigten Staaten von Nordamerika, wie England, sich von der unabweisbaren Nothwendigkeit kräftigen polizeilichen Eingreifens in die curative und geburtshilfliche Medicin überzeugen und dem sachunkundigen Publikum trotz seiner vielfach so unverständigen Antipathie auch gegen die Sanitätspolizei und bei aller Sympathie für die marktschreierischen

Pfuscher die Gelegenheit nehmen werden, sich für sein gutes Geld um Gesundheit oder Gliedmaassen oder das Leben bringen zu lassen.

Diese polizeiliche Beeinflussung der in Rede stehenden technischen Zweige ist auch ohne irgend erhebliche Uebelstände ausführbar. Sie kann sehr gut in der Weise geübt werden, dass sie bei Abwesenheit erwiesen sachkundiger Hilfe die Assistenz einer andern nicht ausschliesst, und andererseits das Erwerbsrecht oder andere Rechte der Staatsangehörigen nicht in einer für den Hauptzweck nicht erforderlichen Weise beschränkt, oder grosse Ausgaben, geringe Garantie des Erfolgs, oder andere Uebelstände einschliesst.

Wenn dies möglich ist, wird jede Polizei, welche diese Angelegenheit nicht persönlich ausbeuten will, dahin streben, die gedachte Tendenz eben in solcher Weise zu verwirklichen, dass sie nur nützlich, und auf keinem Punkte unnöthig bedrückend oder lahm sei.

Die vielen Staaten, welche zum Theil schon seit einigen hundert Jahren die qu. Beeinflussung üben, haben sie bona fide in wesentlich verschiedener, hin und wieder in einer das Erwerbsrecht wesentlich beschränkenden oder anderweitig drückenden Weise realisirt. Es frägt sich deshalb für die polizeiwissenschaftliche Kritik, ob diese wesentlichen Beschränkungen oder anderweitigen Uebelstände durchaus durch den Hauptzweck bedingt oder in wie weit sie unnöthig sind, und ob nicht eine mildere Realisirung auch zum Ziele führen könne.

Wie in vielen anderen Zweigen der Sanitätspolizei hat auch in diesem Deutschland das eine Extrem — das der schroffsten, mit den meisten Einschränkungen und Geldausgaben verbundenen Verwirklichung der Grundtendenz. Dies zeugt von dem energischen Willen, das für erspriesslich Erkannte durchzusetzen, aber leider (auch hier) von dem nicht practischen Bestreben, allen nur denkbaren Möglichkeiten Rechnung zu tragen, am allermeisten aber von einer nicht gerechtfertigten Unterschätzung werthvoller Rechte der Staatsangehörigen.

Nach dem Vorbilde der deutschen Polizei haben slavische und skandinavische Staaten, früher auch Holland ihr Verhalten der curativen Medicin und Geburtshilfe gegenüber gestaltet. Das letztere hat indess wegen der Verschiedenheit der politischen Verhältnisse das deutsche System nicht einfach copiren können.

Bevor ich zur Construction der meiner Ansicht nach zureichenden, und an Uebelständen möglichst armen Realisirung der Grundtendenz gehe, mögen nur beispielsweise von zwei deutschen Verwirklichungen derselben, von der bayrischen und preussischen, die schroffsten Consequenzen des Grundprincips, so weit sie die wirklichen Aerzte betreffen, hervorgehoben werden:

Zunächst haben Beide die Errichtung und Unterhaltung medicinischer Lehrkörper aus Staatsmitteln gemein, beide unterstützen auch Studirende aus öffentlichen Mitteln; sie fordern dann beide, dass man mit einer bestimmten Vorbildung an das Studium der Medicin gehe, dass der Studirende eine bestimmte Zeit der Ausbildnng einhalte, dass er bestimmte

Vorlesungen höre und bezahle; dann fordert Preussen, dass man nach der Beendigung der Studien und vor der polizeilich nothwendigen Prüfung von einer wissenschaftlichen Körperschaft einen Titel erwerbe, sich dabei ausser, für Viele drückenden Zahlungsbedingungen einem Examen und, was das Stärkste ist, auch noch antiquirten, keinen realen Werth habenden Förmlichkeiten unterwerfe. Bayern, das in angemessenerer Weise das „Doctorexamen" zum polizeilichen („Staatsexamen") macht, lässt den in den Prüfungen bestandenen Arzt nicht sofort an jedem beliebigen Orte seine Praxis ausüben, derselbe hat vielmehr „sein desfallsiges Gesuch bei der Kammer des Innern einer der acht Kreisregierungen einzureichen, welche dasselbe zu bescheiden und dabei auf eine den Anforderungen der Oertlichkeit und der Volksmenge entsprechende Vertheilung des ärztlichen Personals Bedacht zu nehmen hat" (Hoffmann, das Civil-Medicinalwesen im Königreiche Bayern I. S. 22). Weiter wird dann (allerdings nur aus armenpolizeilichen, nicht sanitätspolizeilichen Motiven) in Bayern „keinem angehenden practischen Arzte die Bewilligung zur Ausübung der ärztlichen Praxis ertheilt, bevor er sich nicht über den Beitritt zu dem Pensionsvereine für Wittwen und Waisen bayrischer Aerzte ausgewiesen hat." „Die Bewilligung zur Ausübung der ärztlichen Praxis in der Haupt- und Residenzstadt München und in den Städten 1. Klasse des Königreichs darf nur solchen Aerzten ertheilt werden, welche vorher wenigstens drei Jahre lang die Praxis auf dem Lande ausgeübt haben." Die wohlthätige Absicht auch dieser Beschränkung ist nicht zu verkennen, aber die Berechtigung zu derselben kaum zuzugeben, und der Nutzen derselben nicht unzweifelhaft. „Jeder praktische Arzt (in Bayern) ist, wenn er sich von dem ihm bestimmten Wohnorte (auf) länger als drei Tage entfernt, verbunden, nicht nur seine Entfernung, sondern auch die für die Dauer seiner Abwesenheit veranlasste Stellvertretung dem Physikate und der vorgesetzten Distriktspolizeibehörde vor seiner Abreise anzuzeigen." Der Nutzen dieser Bestimmung für das Publikum kann nicht bezweifelt werden, aber die Berechtigung der in derselben gegebenen Beschränkung für den Arzt ist unzweifelhaft nicht vorhanden, wenn dieser nicht gradezu Staats- oder Gemeindebeamter und als solcher besoldet ist. Die Aerzte haben in Bayern ferner am Jahresschlusse „dem Gerichtsarzte eine summarische Uebersicht über die im abgewichenen Jahre behandelten und beobachteten Krankheiten, deren Charakter, Ursachen und Verlauf unter specieller Beschreibung der interessanten und wichtigeren Fälle vorzulegen, und diesem Rapporte zugleich eine Notiz über die Medicinalpolizei des Aufenthaltsorts anzuhängen, worin sowohl über den Vollzug der bestehenden Verordnungen, als auch über die herrschenden Mängel und Bedürfnisse, so wie deren Abhilfe Näheres anzugeben ist." *) Niemand wird auch hierbei das Wohlmeinende und Nützliche der Maassregel verkennen, Niemand aber wird auch darüber

*) In Preussen wurden bis 1848 von den praktischen Aerzten Quartalberichte über die beobachteten Krankheiten etc. gefordert.

im Zweifel sein können, dass der Staat nicht das Recht habe, Dienstleistungen solcher Art zum allgemeinen Nutzen von einem Gewerbtreibenden (und das ist ein nichtbeamteter Arzt), den er für dieselbe nicht entschädigt, zu fordern. Wie kommt der freie Gewerbtreibende, welcher hungert oder satt ist ohne Hilfe des Staates, dazu, für diesen einen sanitätspolizeilichen Wach-, Erforschungs- oder Helfdienst zu thun?! Die praktischen Aerzte haben in Bayern auch „zugleich mit den Gerichtsärzten die Thätigkeit der Hebammen zu überwachen", sie sind sonach auch hier wieder Polizeibeamte ohne Besoldung und ohne ihren erklärten Willen, solche zu sein.

In Bayern wie in Preussen (etc.) dürfen die Aerzte ferner ihre Hilfe, wenn sie in dringenden Fällen verlangt wird, nicht ohne genügenden Grund versagen.

In beiden Staaten (etc.) sind sie, resp. der Richter auch an eine bestimmte Taxe ihrer Dienstleistungen gebunden.

[In Preussen ist (von Apothekern abgesehen) das Niederlassungsrecht bei den Hebammen und Denjenigen, welche kleine chirurgische Dienste leisten (Heildiener), ein beschränktes, sogar die Ausbildung zur Hebamme nur denjenigen gestattet, welche von einer bestimmten Gemeinde gewählt sind und deren Zulassung staatlich genehmigt ist. Den Hebammen ist in Preussen auch das onus aufgelegt, ein Journal über die Entbindungen zu führen und ohne Entschädigung zu Repetitionen zu kommen, hin und wieder weit vom Lande in den Wohn- oder zeitweiligen Aufenthaltsort des repetirenden Arztes.] —

Was ist diesen vielen Belastungen gegenüber nur erforderlich, um dem Publikum eine sachkundige, möglichst sorgsame und leicht erreichbare curative und Geburts-Hilfe, so weit es überhaupt geht, zu sichern?

A. Sachkundigkeit der Hilfe.

1) Zur Verhütung der Medicinalpfuscherei ist vor Allem ein Strafgesetz gegen solche nothwendig. Man wird dies natürlich nur da geben, wo es an sachkundiger Hilfe nicht fehlt. Solche Strafbestimmungen sind in den meisten Staaten vorhanden, aber nicht in allen von wirksamer Art. Die Legislatoren haben weit und breit die Bedeutung des Vergehens der medicinischen Pfuscherei unterschätzt, vielfach sich wohl auch durch die Erfolglosigkeit der wirklichen Medicin in vielen Krankheiten oder Krankheitsfällen und durch die Erfahrung, dass manche gute Neuerungen in der Medicin von Laien ausgegangen sind, endlich wohl auch durch die Annahme einer bona fides oder begeisterter Hingebung bei dem Pfuscher zu milden Strafbestimmungen bestimmen lassen, und auch die die Gesetze ausführenden Personen sehen das in Rede stehende Vergehen hin und wieder aus den erwähnten milderen Gesichtspunkten an. Von den Aerzten, die auf schärfere Beurtheilung dringen, glaubt man wohl hier und da, dass sie die Bedeutung der Pfuscherei überschätzen, oder dass sie sich durch Aerger über das Eindringen eines Laien oder durch Missgunst demselben gegenüber bestimmen lassen.

Wer von uns die Sache ganz objectiv erwägt, wird darauf hinaus-

kommen, dass hier scharfe, fühlbare Strafen erforderlich sind; solche sind nicht in selbst hohen Geldstrafen gegeben, welche stark beschäftigte Pfuscher immer ganz bequem aufbringen, auch nicht in Freiheitsstrafen, auf die erst bei mehrfach wiederholter Contravention erkannt werden kann, sondern lediglich in solchen Freiheitsstrafen, die sofort bei der ersten Contravention ausgesprochen werden müssen, und die nicht unter 14 Tage gehen dürfen. Solche Strafen sind einerseits fühlbar, andererseits dient die längere Abwesenheit des Charlatans dazu, in dem Eifer des ihn suchenden Publikums einige Abkühlung eintreten zu lassen. — Selbstverständlich wird man die betreffende Strafbestimmung so fassen, dass menschenfreundliche Handlungen nicht unter dieselbe fallen können. — Die betreffende preussische Bestimmung (Str. G. B. vom 14. April 1851 § 199) lautet: „Wer, ohne vorschriftsmässig approbirt zu sein, gegen Belohnung oder einem besondern, an ihn erlassenen polizeilichen Verbote zuwider, die Heilung einer äusseren oder inneren Krankheit oder eine geburtshilfliche Handlung unternimmt, wird mit Geldbusse von fünf bis zu funfzig Thalern oder mit Gefängniss bis zu sechs Monaten bestraft. Diese Bestimmung findet keine Anwendung, wenn eine solche Handlung in einem Falle vorgenommen wird, in welchem zu dem dringend nöthigen Beistande eine approbirte Medicinalperson nicht herbeigeschafft werden kann.“ Der Zusatz „oder einem besondern etc.“ ist sehr nützlich, indem er ermöglicht, auch solchen Pfuschern entgegenzutreten, welche anscheinend oder wirklich nicht gegen Belohnung ihr Wesen treiben. Das Minimum der Geldstrafe ist wenig drückend, und auch das Maximum für viel gesuchte Pfuscher nicht von Bedeutung; das Minimum der Gefängnissstrafe, auf das hier erkannt werden kann, ist nur ein Tag (§ 15 l. c.).

Das bayrische Polizeistrafgesetzbuch von 1861 bestimmt (§ 112): „Wer ohne Berechtigung gegen Belohnung oder einem besondern an ihn „erlassenen polizeilichen Verbote zuwider die Heilung einer äusseren oder „inneren Krankheit oder eine geburtshilfliche oder thierärztliche*) Hand„lung unternimmt, wird an Geld bis zu funfzig Gulden, womit im Rück„falle Arrest bis zu acht Tagen verbunden werden kann, und wenn durch „die That Leben oder Gesundheit eines Menschen gefährdet worden ist, „mit Arrest bis zu 42 Tagen oder an Geld bis zu hundert und funfzig „Gulden gestraft. — Diese Bestimmnng findet keine Anwendung, wenn „eine solche Handlung in einem Nothfalle vorgenommen worden ist. Nach „den vorstehenden Bestimmungen sind auch berechtigte Medicinalpersonen „zu behandeln, wenn sie mit Ueberschreitung ihrer durch Verordnung „bestimmten Befugnisse eine der im Absatz 1. bezeichneten Handlungen „vornehmen.“ Diese letztere Bestimmung scheint hier ganz an ihrer Stelle zu sein.

Das österreichische Strafgesetz vom 27. Mai 1852 bestimmt: „Wer, ohne einen ärztlichen Unterricht erhalten zu haben und ohne

---

*) In Preussen ist es den Nichtthierärzten nicht untersagt, thierärztliche Kuren etc. vorzunehmen.

„gesetzliche Berechtigung zur Behandlung von Kranken als Heil- oder „Wundarzt, diese gewerbsmässig ausübt, oder insbesondere sich mit der „Anwendung von animalischem oder Lebensmagnetismus oder von Aether„dämpfen (Narcotisirungen) befasst, macht sich dadurch einer Uebertre„tung schuldig, und soll mit Arrest, nach der Länge Zeit, in welcher er „dies unerlaubte Geschäft getrieben, und nach der Grösse des Schadens, „den er dadurch zugefügt hat, mit strengem Arreste von 1—6 Monaten „. . . . . . bestraft werden.“ — Hier führt der Begriff „gewerbsmässig“ Schwierigkeiten herbei; besser ist die preussisch — bayrische Fassung in dieser Beziehung; die Bestimmung „ohne einen ärztlichen Unterricht erhalten zu haben“ scheint nicht erforderlich. Die Anwendung des animalischen etc. Magnetismus fällt entweder unter die Rubrik „Behandlung von Kranken“, dann ist ihre Erwähnung wie die der Narcotisirungen hier überflüssig, oder sie fällt nicht unter jene Rubrik, dann gehört sie nicht hierher. Ob die Parenthesis „Narcotisirungen“ den Richter bestimmen würde, auch Chloroformirungen etc. unter diesen Artikel zu rechnen, ist fraglich. Man muss in solchen Bestimmungen möglichst wenig specialisiren.

2) Um Sachkenntniss bei der Heilkunst etc. zu sichern, ist weiter erforderlich, dass Jeder erst nach dem Bestehen einer angemessenen Prüfung die Berechtigung erhalte, jene Kunst auszuüben. Die Prüfung muss eine staatliche oder staatlich anerkannte sein. Diese Anerkennung wird ihr der Staat (die Sanitätspolizei) nur dann zu Theil werden lassen, wenn er sich davon überzeugt hat, dass sie zureichend sei. Event. wird die Sanitätspolizei selbst ein Prüfungsreglement erlassen. Bei dieser Prüfung sind zunächst wie bei allen andern gewisse allgemeine Principien zu beachten, welche die Examinanden gegen Heftigkeit, unpassende Empfindlichkeit, Eigensinn, Unwissenheit etc. der Examinatoren schützen sollen. Das Prüfungsreglement ist nur dann zureichend, wenn es in mehrfacher Weise den Kenntniss- und Fähigkeitsstand des Examinanden in jeder einzelnen der in Betracht kommenden Disciplinen erforscht. Ueberall hat dabei die Bestimmung des Maasses des in den Naturwissenschaften erforderlichen Wissens für die Aerzte Schwierigkeiten gemacht: man hat meist wenig gefordert, und ist allerdings Nichts dagegen einzuwenden, wenn man dabei von der Meinung ausgeht, dass Derjenige, welcher in den Naturwissenschaften sich umfassende Kenntnisse erwerben will, durch jene geringe Forderung nicht davon abgehalten wird, dass die specielle Kenntniss der Botanik, Mineralogie, Geognosie, Geologie, Zoologie, der analytischen Chemie, und selbst der Physik für denjenigen, der eben nur Gelerntes am Krankenbette anwenden will, keinen besonderen Werth habe, und er höchstens einer umfassenderen Kenntniss der Chemie bedürfe, ferner dass das Einsacken naturwissenschaftlicher Kenntnisse wider Willen gewöhnlich Nichts nütze, endlich, dass es sich nicht rechtfertigen lasse, Jemand, der in x Jahren erwerbsfähig werden kann und will, durch hohe Forderungen in den Naturwissenschaften zu x + y Jahren des Studiums zu zwingen. Die wenig

Fordernden sind hiernach gewiss im Rechte. Nur muss man, wenn man dies Princip festhält, auch daran denken, von Aerzten, welche Sanitätsbeamten werden wollen, ein Examen zu fordern, das (u. A.) umfassende Kenntnisse in allen den genannten Naturwissenschaften voraussetzt.

Wo es sich um Prüfung solcher Personen handelt, welche nur einen Zweig der Medicin ausüben wollen, wird es nicht schwer werden, die Forderungen angemessen zu stellen.

3) Es frägt sich nun weiter, a. ob man eine Trennung der Medicin von der Chierurgie und Geburtshilfe bei den Aerzten, b. wie weit man die gewerbliche und examinatorische Specialisirung der Medicin überhaupt zulassen wolle. Vor der gewerberechtlichen Erwägung muss bei Erörterung dieser Fragen die Thatsache maassgebend sein, dass Uebergriffe über die ihnen verständliche und zugelassene Sphäre bei vielen Specialisten weder durch das Strafgesetz noch sonst wie zu verhüten sind und sich deshalb an Specialisirungen, die nicht ganz scharf abgegränzt werden können, immer Benachtheiligungen des Publikums knüpfen. Man wird deshalb nicht mehr wie früher „Augenärzte" approbiren, Niemand gestatten, sich als Arzt für „Nervenkranke", „Bruchkranke" etc. allein approbiren zu lassen. Scharf abtrennbar ist nur das Gebiet der Hebammen und Derjenigen, welchen gestattet wird, eine bestimmt angegebene Reihe kleiner chirurgischer Operationen auf jedesmalige Anordnung eines Arztes auszuführen („Heildiener" in Preussen), endlich das Gebiet der Zahnärzte. Nur solchen Personen, welche eins dieser Felder ausschliesslich benutzen wollen, wird nach besonderer Prüfung die staatliche Erlaubniss dazu gegeben werden; immerhin müssen auch diese hinsichtlich der Uebergriffe unter scharfer Contrôle gehalten werden. Was man bei ihrem Examen zu fordern habe, ist unschwer festzustellen.

Betreffs der Aerzte frägt es sich, ob man von allen die Kenntnisse und Fähigkeiten der ganzen curativen und geburtshilflichen Medicin fordern, oder auch sogenannte „innere Aerzte" (medici puri) und Aerzte einer niederen Qualität („Wundärzte 1. Klasse" der älteren preussischen Einrichtung), und endlich auch Wundärzte einer niederen Ordnung („Wundärzte 2. Klasse" der älteren preussischen Einrichtung, „Bader" etc. anderer Staaten) zulassen solle. Das Wohl des Publikums fordert es zunächst, dass jeder Arzt auch Wundarzt und Geburtshelfer sei: in kleinen Orten, ärmlichen Gegenden kann sich ein Arzt, der alles dies ist, nicht ernähren, wenn ein medicus purus sich da festgesetzt hat; auch greift der letztere aus Noth oder ohne diese unter Benachtheiligung des Publikums häufig in die Chirurgie und Geburtshilfe hinein; endlich ist eine ordentliche wissenschaftliche Uebersicht über das Feld der „inneren" Krankheiten ohne umfassende Kenntniss der Chirurgie und Geburtshilfe nicht zu erlangen. Deshalb ist es ganz angemessen, dass man von Jedem, der zur Praxis als Arzt zugelassen werden will, die Prüfung auch als Chirurg und Gebursheler fordere. Es bleibt ihm dann überlassen, ob er sich einem Zweige exclusiv widmen will.

Aerzte irgend welcher niedrigeren Qualität, exclusiv als solche fungirende Wundärzte oder Geburtshelfer zu approbiren, lässt sich in keiner Weise rechtfertigen. In vielen Staaten hat man dergleichen Aerzte geringerer Art für das platte Land bilden und approbiren zu müssen geglaubt. Das Unzweckmässige solcher Einrichtung liegt für Jeden so klar, dass es hier keiner weiteren Erörterung bedarf.

Ob ein Arzt etwa nur als sogenannter „Homöopath“ zu practiciren beabsichtige, kann in den Forderungen der Prüfung Nichts vermindern.

Gegen die Zulassung von weiblichen Aerzten, Zahnärzten, Heildienern ist in keiner Weise Etwas zu erinnern. —

4) Wie in andern Berufskreisen findet auch in dem ärztlichen in den Residenzen so gut wie in Dörfern vielfach wissenschaftliche Verbauerung, Vergessen des einst Gelernten und Unbekanntbleiben mit dem Fortschritte statt. Die Hilfe, die solche Aerzte bringen, ist nur eine relativ sachkundige. Dies ist zu beklagen, aber allem Anscheine nach durch kein sanitätspolizeiliches Mittel zu verhindern. Die Vereinigung der Aerzte zu wissenschaftlichen Versammlungen, zu Journal- oder Bücherlesezirkeln nützt Etwas, aber nicht Viel. Das Verbauern oder Nichtverbauern ist Frage der Individualität, der ökonomischen Situation und der Kraft und Zeit, die ein Arzt für Studien übrig hat. — Um die Hebammen am Vergessen des beim Unterrichte Erlernten zu hindern, hat man in Preussen alljährliche Repetitorien eingeführt, die der Kreisphysikus mit ihnen abhält. Ich glaube, dass diese erfolglos sind. Sie haben auch die übeln Seiten, dass sie die Hebamme event. auf einige Tage, da sie der Regel nach zum Kreisphysikus reisen muss, aus ihrem Sprengel ziehen und so Pfuschereien in diesem herbeiführen; auch ist es eine schwer zu rechtfertigende Zumuthung für die Hebamme, dass sie zu Fuss einige Meilen zum Kreisphysikus kommen oder sich auf eigene Kosten befördern lassen soll. —

5) Ist die Polizei berechtigt, von Denjenigen, welche als Arzt etc. approbirt werden wollen, ausser dem polizeilich nothwendigen Examen noch andere Vorbedingungen wissenschaftlicher Art zu fordern?

a) Ueber Das, was man von Hebammen und Heildienern an Wissen und Können ausser dem technischen fordern will, wird kein erheblicher Streit sein können. Beide müssen Gedrucktes und Geschriebenes lesen können, um sich fortbilden zu können etc. Dass sie selbst schreiben können, ist meines Erachtens durch ihren technischen Beruf nicht bedingt, wenn man, was meiner Meinung nach nicht berechtigt und auch ohne Bedeutung ist, von den Hebammen nicht die Führung eines Tagebuchs etc. fordern will. Betreffs der Zahnärzte wird der Streit sich auch nicht erheblich gestalten. Anders verhält sich die Sache betreffs der Aerzte. Soll man bei Jemand, der jetzt oder einst zur Praxis am Kranken- oder Geburtsbette zugelassen werden will, Kenntnisse in der lateinischen, griechischen, französischen etc. Sprache, in der Geschichte, Mathematik u. s. w. und zwar in dem Maasse, wie sie durch erfolgreichen Unterricht in den höchsten Klassen der höheren Lehranstalten (Gymnasien etc.) erworben werden, voraussetzen dürfen,

d. i. verlangen können, dass er ein amtliches Zeugniss über dies Maass der qu. Kenntnisse besitze oder sich in diesen Fächern einer entsprechenden Prüfung unterwerfe? Soll man etwa fordern dürfen, dass Jemand, der ins Studium der Medicin eintreten will, jenen Nachweis führe oder geführt habe?

Ich glaube, dass in *sanitätspolizeilicher* Beziehung der Nachweis über den Besitz der qu. Kenntnisse theils *nicht*, theils nicht in dem *gewöhnlich geforderten Maasse*, theils nicht der *directe* Nachweis erforderlich ist. Ich glaube auch nicht an den in *allgemeiner* Beziehung bildenden Einfluss der griechischen, lateinischen, französischen, geschichtlichen, mathematischen etc. *Gymnasialstudien*. Ob ein Arzt Das weiss, was er wissen muss, um (wo es polizeilich nicht anders zulässig) ein *lateinisches* Rezept schreiben zu können, lässt sich auch indirect in der medicinischen Prüfung feststellen; ob er das von Mathematik verstehe, was zum Verständnisse der Physiologie, Physik etc. (in dem von ihm zu fordernden Maasse) nöthig ist, lässt sich auch indirect bei der Prüfung in diesen Fächern feststellen. Ich kann deshalb das oben erwähnte besondere Prüfungszeugniss einer höheren Lehranstalt oder einer besondern Commission, resp. eine directe Prüfung in den qu. Gegenständen nicht für erforderliche Vorbedingung für das polizeilich nothwendige medicinische Examen, auch nicht als nothwendige Voraussetzung für die *Admission* zu den medicinischen Studien erachten, nicht einmal betreffs der Fähigkeit, sich in der Muttersprache fehlerfrei etc. zu bewegen; *will* man dies letztere fordern, so kann die Prüfung auch eine indirecte sein. Damit die betreffenden jungen Leute einst unter die Klasse der kenntnissreicheren rangiren, damit sie ferner die Mittel besitzen, einst in ihrem Fache *etwas Besseres* zu leisten, damit ihnen endlich alle möglichen Erleichterungsmittel bei den technischen Studien zur Seite stehen, werden die Eltern etc. derselben vielfach *von selbst* darauf halten, dass sich jene die gedachte Sphäre von Kenntnissen erwerben, in anderen Fällen wird der Studirende, Lücken empfindend, selbst sie ausfüllen; aber man *kann*, wie Tausende von Aerzten das beweisen, dem Publikum als Arzt etc. *ganz tadellos* dienen, und dabei ein an anderweitigen Kenntnissen ganz kläglich armer Mensch sein, und *deshalb* hat die Sanitätspolizei kein Recht, jene Nachweise zu fordern. Die sogenannte *Kulturpolizei* aber hat am wenigsten ein berechtigtes Wort, wo es sich im Wesentlichen um Erhaltung oder Beschränkung des *Erwerbsrechtes* handelt. Dass dem *Fortschritte der Medicin* durch Absehen von den hier in Rede stehenden Forderungen indirect Hemmnisse in den Weg gelegt sein würden, kann nicht zugegeben werden: wer dazu befähigt und gewillt ist, die Medicin vorwärts zu bringen, wird sich ohne Schwierigkeit auch in den Besitz der erforderlichen Vorbedingungen allgemein wissenschaftlicher Art setzen, wie dies ja jetzt schon bei uns Allen gar nicht anders ist: wir lernen viele Sprachen, höhere Mathematik, analytische Chemie etc., wenn wir es für unsere fortschrittlichen Zwecke für nöthig finden.

b) Soll die Sanitätspolizei fordern dürfen, dass der Arzt, die Hebamme etc. sich auch über den modus des Erwerbs der Kenntnisse und Fähigkeiten, welche sie im Examen genügend nachweisen wollen, in einer vorher fixirten Art ausweise, d. i. z. B., dass diese Kenntnisse etc. in einer amtlich bestimmten Reihe von Jahren des Studiums auf einer in- oder ausländischen Universität etc. erworben, dass Anatomie, Physiologie u. s. w. bei dem zuständigen Professor gehört worden? Für eine solche Forderung lässt sich anführen, dass selbst das schärfste Examen keine ganz sicheren Garantien liefere und es deshalb erwünscht ist, diese auch in dem Nachweise wirklich stattgehabten ordentlichen Studiums zu suchen und zu fordern. Indess kann dies meiner Meinung nach die grosse Beschränkung nicht rechtfertigen, welche in jenen Forderungen gegeben ist: diese zwingen auch die in drückendster Dürftigkeit lebenden Studirenden zu einer bestimmten Reihe von Jahren des Studiums, deren sie bei grossem Talente und Fleisse vielleicht nicht bedürfen, und, was erheblicher ist, zu Geldausgaben, die sie sonst vielleicht umgehen könnten; andererseits ist der Nachweis, dass man ein Collegium „mit Fleiss" etc. besucht habe, nichts weniger als ein sicheres Supplement des Examens. Die Polizei ist deshalb zu der Forderung, dass man den modus des Erwerbs der Kenntnisse etc. überhaupt oder gar in einer vorher fixirten besonders onerosen Weise darthue, nicht berechtigt. Der Sanitätspolizei ist es völlig gleichgiltig, wie, in wie langer Zeit und wo der Examinand seine Kenntnisse etc. erworben, wenn er sie nur in genügendem Maasse darthut. Wie bei den Aerzten verhält es sich bei den Hebammen etc.

6) Bedarf es einer Thätigkeit des Staates zu dem Zwecke, dass sachkundige Aerzte, Hebammen, Zahnärzte und Heildiener ausgebildet werden? Wenn eine solche Thätigkeit erforderlich ist oder ohne Noth entwickelt wird, wie ist dieselbe zu gestalten?

Wer ein Gewerbe erlernen will — und der Beruf des Arztes etc. ist doch unzweifelhaft Gewerbe —, hat immer und überall selbst dafür zu sorgen, dass er einen oder event. die nöthige Zahl der Lehrmeister bekomme und hat sich mit diesen selbst abzufinden. In der Medicin ist es in manchen Staaten ebenso, in den meisten aber anders; in den letzteren beschafft der Staat Lehrmeister, die Lehrmittel, das Lehrhaus etc. und weist diejenigen, welche einst Arzt werden wollen, mehr oder weniger exclusiv an jene. Dies Verfahren hat die Vortheile, dass es einerseits den Lernenden eine gewisse, wenn auch nicht immer vorhandene Garantie dafür giebt, dass sie eine, dem Inhalte nach auf der Höhe der Zeit stehende Lehre erhalten, andererseits aber Personen, die sich nach der Meinung des Staates zur Förderung der Medicin als Wissenschaft eignen, durch Besoldung ganz oder in einigem Maasse sorgenlos stellt, und dadurch und auch durch Suppeditirung der Lehrmittel (Hospitäler, Mikroskope, Laboratorien u. s. w.) in die Lage bringt, die Wissenschaft fördern zu können. Diesen Vortheilen steht gegenüber: einerseits, dass die vom Staate gewählten Lehrer häufig kein Lehrgeschick haben, da bei ihrer Wahl ganz gewöhnlich auf dies gar nicht geachtet wird,

dass sie deshalb bei aller etwaigen wissenschaftlichen Tüchtigkeit doch als Lehrer gar Nichts oder weniger leisten als Andere leisten würden, andererseits, dass die Staaten ganz gewöhnlich keine Garantie dafür haben, dass die Lehrer nicht selbst verbauern oder in capriciöser Weise in ihren persönlichen Anschauungen der Dinge verknöchern und so in beiden Fällen den Lernenden Nichts weniger geben als den dermaligen Stand der Wissenschaft, ferner, dass viele von den zur Förderung der Wissenschaft bestellten Lehrern in dieser Beziehung einfach Nichts thun, endlich dass dies ganze System mit seinen Vor- und Nachtheilen dem Staate Kosten in erheblicher Höhe macht, die nicht nothwendig sind. In letzterer Beziehung ist es nemlich ganz unzweifelhaft, dass sich, wenn der Staat aufhört, Lehrer für die Medicin anzustellen und zu besolden, sofort Privatanstalten bilden werden (wie sie z. B. in England schon vorhanden sind), welche den Unterricht leisten werden; die Concurrenz wird dabei das Lehrgeld auf das den Verhältnissen entsprechende Maass herabdrücken; dieselbe wird auch dafür sorgen, dass die Lehrer Lehrgeschick und die erforderlichen Lehrmittel haben. Sollte sich, was nicht zu fürchten, ergeben, dass die letzteren mangelhaft sind, so kann dabei der Staat helfen. Die Förderung der Wissenschaft kann er, wenn die Erfahrung es als nothwendig oder rathsam ergeben sollte, durch directe Unterstützung von begabten und fleissigen Forschern realisiren, ohne diesen die Bürde des Lehramts aufzulegen. So, scheint es, würden die Sachen naturgemäss gestaltet sein. Die Anstalten würden sich dafür interessiren, dass die Schüler Tüchtiges lernen, sie würden ungeschickte, lässige, verbauerte etc. Lehrer sehr bald entfernen, nicht zulassen, dass diese durch die Privatpraxis ihrer Lehrersendung Abbruch thun u. s. w. Um jedes grosse Hospital herum, oder um viele würden Lehrkörper sich gruppiren, die so kleinen Hospitäler, welche jetzt manchen Universitäten des Continents zur Verfügung stehen, würden aufhören Lehrmittel zu sein. Wenn der Unterricht auf solchen Privatanstalten theurer sein sollte als der auf staatlichen, so würde zu beachten sein, dass bei jenen dafür auch die staatlichen Ausgaben für diese wegfallen.

Wo die medicinischen Unterrichtskörper durch private Stiftungen dotirt und diese nur ad hoc gemacht sind, wo sonach die Aufhebung des Instituts als eines öffentlichen nicht erfolgen kann, oder wo der Staat sich nicht entschliessen will, seine medicinischen Lehrkörperschaften auf den Aussterbeétat zu setzen, da frägt es sich, wie er die Nachtheile derselben möglichst vermeiden könne. Hierauf ist zu sagen: a) dass vor der Anstellung der Lehrer vor Allem auch ihr Lehrgeschick zu prüfen, und jene zu unterlassen ist, wenn dies nicht genügt, ferner b) dass es den Studirenden (wenn man für sie überhaupt bestimmte Bedingungen betreffs der Vorlesungen stellen will) völlig freigegeben werden muss, bei welchem Lehrer derselben Anstalt sie die Vorlesungen hören wollen, und dass natürlich allen Lehrern der Anstalt, die ein bestimmtes Fach lehren wollen, auch die Lehrmittel desselben zur Verfügung gestellt werden; die Studirenden werden sich dann den Lehrer mit dem besten Lehrgeschick

auswählen; endlich c) dass die Verbauerung und Verknöcherung der Lehrer nicht verhütet und nicht unschädlich gemacht werden kann, wie immer auch man dies versuche. Manches würde sich betreffs der Lehrer bessern, wenn, wo er besteht, der Zwang für die Studirenden, gewisse Vorlesungen überhaupt gehört zu haben, einfach aufgehoben würde: die Lehrer würden sich dann bestreben, ihre Vorlesungen besonders anziehend zu machen, sie aus blossen Vorträgen in Demonstrationen umzuwandeln, wo dies nützlich ist, und auch in anderer Beziehung einerseits das Lehrbuch, andererseits minder fruchtbare Lehrer zu übertreffen. Jetzt muss der Studirende dem Lehrer seine Waare abkaufen, wie dieser sie grade geben will; schon bei Aufhebung des gedachten Zwanges würde er sie so gut geben, wie er es eben kann, und häufig würde ihn ein Anderer noch übertreffen. Wenn die Studirenden auf dem Continente jetzt solcher Vortheile theilhaftig werden wollen, müssen sie event. in jedem Semester an eine andere Universität ziehen; für Diejenigen, welche dies nicht können, macht der Staat ihre Armuth auch hier wieder in unnöthiger Weise zum Fluche.

Dies betreffs der Aerzte.

Auch für die Hebammen, Zahnärzte und Heildiener bedarf es keiner staatlichen oder einem andern öffentlichen Verbande angehörigen Lehranstalten; die Privatindustrie wird auch solche Anstalten errichten, wenn der Staat etc. seine Hand schliesst.

Wo in einem Lande Mangel an Aerzten etc. vorhanden, und dieser unzweifelhaft auf Fehlen der entsprechenden Lehranstalten zu beziehen ist: da ist der Staat, die Provinz etc. berufen, solche zu etabliren, aber nicht für immer, sondern eben nur für die Zeit des Bedürfnisses.

B. Sorgsamkeit der Hilfe.

Es ist eine edle Tendenz, wenn man staatlicher Seits auch Etwas dafür thun will, den Kranken etc. eine nicht blos sachkundige, sondern auch sorgsame Hilfe zu sichern. Dies ist unzweifelhaft. Aber es frägt sich, ob in dieser Beziehung überhaupt Etwas zu erreichen ist und event. ob man etwas Erhebliches erreichen könne, ohne auf der andern Seite Uebel zuzufügen. Wie die Kranken etc., haben auch die Hilfebringenden ihre Rechte, die man überhaupt nicht, oder nicht ohne die sicherste Garantie dafür, dass dies jenen Erhebliches nützen werde, verletzen darf.

Man hat auf dem europäischen Continente hier und da die Sorgsamkeit der Aerzte, Hebammen etc. durch folgende Mittel zu sichern gesucht:

1) Durch einen promissorischen Eid. Es scheint nicht, dass dies Mittel Etwas nütze, wie überhaupt Versprechungseide wohl nirgends etwas nützen. Will man ihn gleichwohl anwenden, so ist dagegen Nichts zu erinnern. Die Form des Eides muss aber selbstredend der Individualität, nicht ausschliesslich religiösen Confessionen entsprechen.

2) Durch Limitirung der Zahl der Aerzte, Hebammen etc. (wie bei den Apotheken). Man strebt hierbei dahin, den Aerzten, Hebammen

etc. ein zureichendes Auskommen zu sichern, so dass sie sich ihrem Fache ganz oder grösstentheils ausschliesslich widmen könnten, nicht Veranlassung haben, am Krankenbette etc. flüchtig zu sein, oder etwaige beschränkte Befugnisse zu überschreiten. Diese Limitirung der Zahl nützt aber erfahrungsmässig den Kranken und Kreissenden Nichts, sie nützt nur den Aerzten, Hebammen etc., deren Besserstellung sie hin und wieder auch von vornherein allein gelten sollte. Sie ist aber andrerseits ein schweres Unrecht gegen Diejenigen, welche, im Besitze der erforderlichen Qualität und in dem Willen, sich durch ihr Gewerbe redlich zu ernähren, daran gehindert werden. Diese Limitirung hat hier wie bei den Apotheken ferner den grossen Nachtheil, dass das „Bedürfniss“, nach welchem bei diesem Systeme die Medicinalpersonen nur zum Gewerbebetriebe zugelassen werden sollen, auch von der besten Sanitätspolizei einfach nicht überall mit Sicherheit beurtheilt werden kann, von schlechter Sanitätspolizei aber sehr häufig falsch beurtheilt wird, und dass so die möglichst nahe Hilfe vorenthalten wird, wo sie bei freiem Gewerbebetriebe sich vielleicht sofort etabliren würde.

Man hat sich hier und da auf dem Continent zur Limitirung der Zahl der Aerzte, Hebammen etc. auch durch die Rührung bestimmen lassen, welche die üble ökonomische Lage mancher derselben bei zu grosser Concurrenz einflösste; man hat dabei betreffs der Aerzte auch das Herunterkommen der ärztlichen „Würde“ in den Augen des Publikums gefürchtet und verhüten zu müssen geglaubt. Ich habe selbst lange und schwer unter der Concurrenz von Collegen gewisser Art gelitten, und habe auch ohne dies ein Herz für die Leiden Anderer, aber ich halte gleichwohl jede Thätigkeit des Staates zur Niederhaltung zu grosser Concurrenz für ohne Nutzen für Aerzte und Publikum, sogar für schädlich für das letztere, und schon deshalb für unberechtigt. Wer unter zu grosser Concurrenz leidet, mag dahin gehen, wo er leben kann, und wird dies von selbst thun, wie es in allen andern Gewerben der Fall ist. Eine besondere ärztliche „Würde“ als solche eines studirten Standes, eines wissenschaftlichen Gewerbes aber giebt es jetzt nicht mehr; dies ist eine mittelalterliche Anschauung, welche nur noch in einigen romantischen Köpfen zurückgeblieben ist, welche aber das jetzige Leben nicht mehr kennt.

Auch die Uebergriffe über beschränkte Befugnisse werden durch die Limitirung der Zahl der Hebammen etc. nicht entfernt beseitigt oder auch nur beschränkt; endlich wird auch die Dienstwilligkeit für Arme durch jene nicht besser gemacht, als die Individualität und die individualen Verhältnisse des Arztes etc. sie bedingen.

3) In vielen Staaten hat man die Sorgsamkeit auch durch gewerbepolizeiliche Trennung der Pharmacie von der Medicin zu sichern gesucht. Wahrscheinlich hat man diese gewerbepolizeiliche Scheidung hauptsächlich im Interesse der Apotheken (um bei diesen die angeblichen Vortheile limitirter Zahl für das Publikum herbeizuführen*) realisirt, aber

*) Siehe den Artikel „Arzneimittelpolizei.“

sie kann wenigstens auch als im Interesse der ärztlichen Hilfe geschehen angesehen werden. Wer für seine Kranken auch die Medicin anfertigen will, lässt sie mit einiger Nothwendigkeit vielfach lange auf diese warten; wer gleichzeitig Apotheker ist, ist dadurch gehindert, sich für die Medicin als Wissenschaft und für seine speciellen Kranken in erwünschtem Maasse zu interessiren; es liegt auch nahe, dass diese Vereinigung bei Nichtswürdigen leicht zu Betrügereien etc. führen muss. Deshalb, und weil das Gewerbe als Arzt allein Jeden zu ernähren vermag, und auch dann, wenn der Arzt die Arznei nicht selbst anfertigt, sondern nur in seiner Apotheke durch einen dazu Befähigten anfertigen lässt, Uebelstände erheblicher Art nicht ferngehalten werden können, ist es mindestens sehr wünschenswerth, dass die Pharmacie von der curativen Medicin der Regel nach scharf getrennt und nur dann und in so weit mit derselben gleichzeitig geübt werde, wenn und wie weit das Interesse des Publikums es verlangt. (S. „Arzneimittelpolizei".) Selbstverständlich gilt dies wie für allopathische Aerzte, so auch für homöopathische, ja für die letzteren wegen der besonderen Erfahrungen an manchen derselben, wenn möglich in noch höherem Maasse.

4) Man hat auch moralische Integrität zur Bedingung der Praxis als Arzt, Hebamme etc. gemacht. Dies ist wohl ganz an der rechten Stelle, nur muss man desfallsige Bestimmungen nicht so fassen, dass sie von den politischen Parteien ausgebeutet werden können, auch nicht so, dass Jemand durch Kleinigkeiten um sein Brot kommen kann.

5) Man hat ferner ausser Anderem auch Entziehung der Befugniss zur Praxis für den Fall erwiesener fahrlässiger Beschädigung eines Kranken etc. angedroht. Auch dies ist völlig am rechten Orte.

6) Zur Aneiferung zu Wiederbelebungsversuchen bei Verunglückten hat man Prämien ausgesetzt (in Preussen 5 Thaler für erfolglose Wiederbelebungsversuche, 10 Thaler für solche mit Erfolg), selbstverständlich, ohne durch diese das Honorar für die Bemühungen als bezahlt gelten zu lassen.

7) Den Hebammen wendet man, wenn sie dürftig sind, in dem Maasse, als sie sich, besonders Armen gegenüber, sorgsam und dienstwillig beweisen, Geldunterstützungen zu, welche in Preussen seit einigen Jahren bis zu 40 Thalern gehen können, und selbstverständlich auch kein Honorar repräsentiren.*) Hier und da versieht man die Hebammen amtlich mit einem sogenannten Hilfsapparat, der einige harmlose Medicamente (Camillen etc.), einige Milchgläser, eine Bürste für scheintodte Kinder, die Nabelschnurscheere und ähnliche Dinge enthält. Dieser Apparat ist aber zu unbeholfen, als dass ihn je eine Hebamme bei sich tragen könnte, wenn sie über Land geht; die Medicamente, besonders die Vegetabilien, verderben bald, so dass sie event. nicht nützen oder gar schaden; auch wirkt es hier und da als Anreizung zur Pfuscherei, die Hebamme

---

*) Diese Unterstützungsgelder fliessen aus einem besondern Fonds, der aus einer kleinen Abgabe bei Geburten und Hochzeiten gebildet wird.

mit Medicamenten zu versehen, die sie nach ihrem Gutdünken verabreichen kann. Ich würde aus diesem „Hilfsapparat" alle Arzneimittel weglassen.

C. Erreichbarkeit.

Die Legislatur hat sich an vielen Orten dazu gedrängt gefühlt, die Hilfe der Aerzte und Hebammen zu jeder Zeit und für Jeden erreichbar zu machen, d. i. denselben bei empfindlicher Strafe aufzugeben, ihren Beistand ohne genügenden Grund niemals zu versagen. Man kann gegen die Berechtigung zur Auflegung dieser Pflicht sagen, dass die Bäcker auch in dem Falle drohenden Hungertodes noch nicht verpflichtet worden sind, ihre Waare unter allen Umständen abzugeben, dass auch der Arzt und (wo es der Fall) die Hebamme freie Gewerbtreibende seien, die ihre Leistungen müssen abgeben und versagen dürfen, wo sie wollen, ferner dass die andern Gewerbe ebenso wie der Staat keinerlei compensirende Verpflichtungen den Aerzten etc. gegenüber übernehmen. Diesem Einwande lässt sich in folgender Weise begegnen: an Nothwendigkeit seines sofortigen Beistandes ist dem ärztlichen und geburtshilflichen Gewerbe kein anderes zu vergleichen, und deshalb braucht andern Gewerben keine solche Verpflichtung aufgelegt zu werden; nur um der gewerbepolizeilichen Consequenz zu genügen, kann man es nicht passiren lassen, dass Jemand wegen Eigensinns, Trägheit oder Geizes des Arztes sterbe oder sich quäle, oder um Sinne etc. komme; dies widerspräche dem Grundprincipe des Staates; die Concurrenz kann nicht überall zur Stelle sein, um hier zu vermitteln; es wird den Aerzten etc. auch bei jener Verpflichtung nirgends zugemuthet, ihre Dienstleistungen unentgeltlich zu thun, der Eintreibung ihrer Forderungen wird sogar noch in einzelnen Staaten gerichtliche Erleichterung zu Theil; Gründe der versagten Hilfe, welche sich hören lassen, werden ja ausserdem richterlich oder von der zur Denunciation berufenen Polizei geachtet.

Die gedachte strafrechtliche Bestimmung ist sonach als wohl berechtigt zu erachten, und in der Praxis auch nicht unwirksam, wenn immer auch dem Arzte etc. die Abwesenheit eines genügenden Verweigerungsgrundes nicht häufig bewiesen werden kann. Die Wirksamkeit der qu. Strafbestimmung liegt besonders in dem öffentlichen Skandale, mit dem schon die blosse gerichtliche Untersuchung, vom Ausgange derselben ganz abgesehen, bedroht. Leider aber wird die Hilfe von den Aerzten nicht selten in einer Weise verweigert, welche die Denunciation im Erfolge ganz unsicher oder gar für den Angeber gefährlich machen kann, indem die Frau, der Bediente etc. des Arztes mit oder ohne Wissen dieses ihn als nicht zu Hause oder krank bezeichnet. Diesem menschenfreundlichen Modus gegenüber ist kaum etwas Besonderes anzufangen; auch die schärfste Concurrenz nützt hier Nichts.

Die Sanitätspolizei ist also nicht in der Lage, die Aufhebung jener Strafbestimmung zu befürworten. Zu bedauern sind dabei allerdings diejenigen

Aerzte, welche in ihrer Pflichttreue, oder weil sie keinen Bedienten etc., der sie verleugnen könnte, haben, constant für andere Collegen die Nachtpraxis oder die bei Dürftigen, welche nicht selbst zahlen können und für welche kein öffentlicher Verband zahlt, weil sie nicht in der „Armen“reihe stehen, üben müssen; zu bedauern sind die Aerzte überhaupt, welche doch mindestens den ersten Beistand, vielfach aber einen längeren in rauhen Nächten, eiskalten Zimmern etc. häufig leisten müssen, ohne durch eine, guten Herzen unmögliche Härte zu einem noch so geringen Honorare kommen zu können, eben weil die armen Kranken nicht so arm sind, um einem öffentlichen Armenverbande zur Last zu fallen. —

Auch die Normirung der ärztlichen, geburtshilflichen und heildienerischen Taxe gehört in diese Hauptrubrik. Die Taxe soll u. A. die Hilfe ökonomisch erreichbar machen; Niemand soll zu fürchten haben, dass der Arzt ihn für den geleisteten Beistand unverhältnissmässig werde zahlen lassen.

Indess ist da, wo der Gewerbebetrieb den Aerzten völlig freigegeben und grade nicht weit und breit Mangel an Aerzten ist, die Taxe wegen der sie ersetzenden Concurrenz vielleicht doch nicht erforderlich und vielleicht gewerbepolizeilich nicht ganz gerechtfertigt. Es ist in der That nicht zu erkennen, warum es einem Arzte, der vielleicht Viel practicirt, ohne irgend ein Honorar zu erhalten, nicht freistehen solle, sich eine schwierige Operation etc. bei einem sehr Reichen höher als die Taxe es normiren kann oder gewöhnlich normirt, bezahlen zu lassen und sich dadurch für die vielen unentgeltlich geleisteten Dienste zu entschädigen. Würde, in Ermangelung einer staatlichen Taxe, der Civilrichter in einem solchen streitigen Falle Sachverständige zuziehen, welche die Schwierigkeit der Operation etc. bezeugen, und würde er dann die vielleicht glänzenden Verhältnisse des zur Zahlung Verpflichteten in Betracht ziehen, so dürfte allerdings der Arzt besser fahren als bei Vorhandensein einer Taxe, die den Richter bindet.

Es ist andererseits ein rationelles Princip für eine ärztliche oder Hebammen-Taxe gar nicht vorhanden. Bei niedrigen Taxen kann ein viel beschäftigter Arzt reich werden, bei sehr hohen kann ein wenig beschäftigter Hungers sterben. —

Da, wo man die Aerzte, Hebammen etc. nur in beschränkter Zahl, „nach dem Bedürfnisse“ sich etabliren lässt, beziehentlich ihnen den Wohnort anweist, wendet man ihnen durch Ausschliessung einer Concurrenz überhaupt oder einer illimitirten, ein (freilich hier und da als flebile zu bezeichnendes) staatliches Beneficium zu; man kann in solchen Fällen die immerwährende Dienstwilligkeit indirekt durch Androhung sofortiger Entlassung aus dem Beneficium stützen. Hier ist für die Auflage eine Compensation vorhanden. Aber diese amtliche Ansetzung eines Arztes oder einer Hebamme mit ausgeschlossener oder limitirter Concurrenz hat, wie dienlich sie auch für die ökonomischen Interessen der Beneficiaten ist, wieder den grossen Uebelstand, dass der betreffende Bezirk auf den ihm gegebenen Arzt etc., der vielleicht sich kein Vertrauen zu erwerben

weiss, vielleicht nicht besonders tüchtig, vielleicht von unangenehmem Verhalten, oder nur in der Art trunkfällig ist, dass er aus dem Dienste nicht entfernt werden kann, gebunden ist. Man begegnet diesem schweren Uebelstande bei den Hebammen (wo man ihnen bestimmte Bezirke übergiebt) hier und da dadurch, dass man die Frauen der (Land-) Bezirke unter sonst moralisch, intellectuell und physisch geeigneten Personen sich selbst ihre künftige Hebamme wählen lässt, aber auch solche Erwählte verlieren häufig später mit oder ohne Grund das Vertrauen Derer, die unabänderlich auf sie angewiesen sind; die Entfernung der Angestellten aus ihrer Stellung ist hier wie in dem Falle angestellter Aerzte eine vielfach sehr schwierige Sache. —

Manche Dorfgemeinden ohne Einsicht interessiren sich für die Beschaffung einer Hebamme auch dann nicht, wenn weit und breit keine solche vorhanden ist; dasselbe ist bei manchen Gemeinden überhaupt auch vielfach betreffs des Arztes der Fall. Es frägt sich nun, ob hier ein Zwang zu üben sei, dahin, dass die Gemeinde einen Arzt oder eine Hebamme beschaffe. Betreffs des ersteren ist diese Frage wohl negativ zu beantworten, da auch beim besten Willen und bei unverhältnissmässigen Opfern es armen Gemeinden oft nicht gelingt, einen Arzt zur Niederlassung innerhalb ihrer Grenzen zu bewegen. Man erkennt aber leicht, wie diese Sachlage die Sanitätspolizei mancher Staaten dazu drängen musste, ärztliche Stellen zu creiren, die entweder mit erträglichem Gehalt aus einem grösseren Verbande (Kreis, Bezirk, Provinz, Staat) versehen und dadurch anziehend gemacht werden, oder die mit Beschränkung des Niederlassungsrechts der Aerzte überhaupt und mit amtlicher Anweisung des Wohnsitzes für diese verbunden werden, so dass die Verwaltung auch die armen Gegenden, in welchen sich sonst kein Arzt niederlassen würde, mit einem solchen versehen kann.

Betreffs der Hebammen aber ist die obige Frage dann, wenn sich eine geeignete Person erbietet, sich in der verlassenen Gegend gegen mässige Entschädigung oder gegen die taxmässigen Gebühren (wo solche festgestellt sind) niederzulassen, zu bejahen. Das Pfuschen am Geburtsbette ist zu gefährlich für die Mutter und für das Kind, welches letztere der Staat zu vertreten hat, wenn Andere sein Interesse nicht wahrnehmen; die Honorirung der Hebammendienste ist ökonomisch auch nicht zu drückend. Es dürfte sich auch rechtfertigen lassen, wenn man in verlassenen Gegenden die Gemeinden event. auch zwingt, für die Ausbildung einer Hebamme zu sorgen, wenn sich eine geeignete Person erbietet und verpflichtet, sich dann der Gegend für immer oder eine bestimmte (längere) Zeit zu widmen. Mit der Hebamme ohne nahen Geburtshelfer bekommt allerdings die Gegend gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit von pfuscherischen Uebergriffen der ersteren trotz aller desfallsigen Strafbestimmungen. Dies kann aber nicht anders gestaltet werden.

Heizung.

Wir sind zwar sehr wesentlich dabei interessirt, dass in den Privathäusern gesundheitsgemäss geheizt wird, und werden einerseits, was an uns ist, dazu beizutragen haben, dass richtige Anschauungen in dieser Beziehung in das grosse Publikum dringen, und andrerseits uns davon in Kenntniss erhalten wollen, wie dem Wärmebedürfnisse speciell in den dürftigeren Klassen genügt werde und wie demselben genügt werden könne: indess berührt uns das Heizwesen an gewissen andern Punkten doch directer; die Gefängnisse, Schulen, die öffentlichen Kranken- und Armenhäuser können nicht ohne sehr sorgfältige Contrôle der im Winter in ihnen herrschenden Temperatur bleiben. Diese Prüfung ist nöthig, damit nicht durch Temperaturmängel, welchen die Betroffenen nicht abhelfen können, Krankheiten über diese gebracht werden. Die erwähnte Contrôle kann auch jeder Nichttechniker, und zwar selbst ohne Thermometer vornehmen; die Anwendung des letzteren aber erst giebt ihr ersichtlich einen unzweifelhaften Gehalt. Die Sanitätspolizei wird sich aber diese Prüfung, die neben anderartiger ausgeführt werden kann, nicht füglich nehmen lassen können. Von wem immer jedoch sie vorgenommen wird, muss sie neben der gewöhnlichen Tageszeit auch noch zu besonders maassgebender Zeit unternommen werden: bei Gefängnissen und Schulen unmittelbar nach Beginn, und gegen den Schluss des Gefängniss- resp. Schultages, bei Häusern, in welchen alte oder kranke Leute wohnen, in der Nacht.

Ausser diesem Berührungspunkte mit der Temperatur der genannten Anstalten tritt die Sanitätspolizei zu ihr auch bei Projekten neuer Anlagen dieser Art, die ihr zur Prüfung vorgelegt werden, in Beziehung.

Was wir für gesunde Gefangne, die Temperatur im Winter betreffend, zu fordern haben, ist: eine in den Wohn- und Arbeitsräumen, so wie in etwaigen Versammlungslokalen, während des ganzen Gefängnisstages, beziehungsweise der Dauer des Aufenthalts möglichst gleichmässig auf ungefähr 20 ° C. zu haltende Temperatur ohne Verschlechterung der Luft durch die Heizung oder sonstige üble Seiten derselben. Für Kranke, so wie für Greise ist diese Forderung auch für die Räume zu stellen, die von ihnen in der Nachtzeit benutzt werden, so wie für alle, auf welchen sie sich vorübergehend zu bewegen oder aufzuhalten haben: Corridor, Abtritt. Für Schulen ist jene Forderung selbstredend nur für die Unterrichtszeit, aber sofort für den Beginn derselben zu stellen.

Diese Forderungen werden mannigfach auch nicht einmal annähernd erfüllt, und gewiss ist ein Theil der Erkrankungen der betroffenen Personen hierauf zu beziehen.

Unsere eigentliche Sendung ist vollführt, wenn wir dies Zurückbleiben der Temperaturverhältnisse hinter mässiger Forderung in concreten Anstalten constatirt, oder bei Projekten irgend wahrscheinlich gemacht und zur Beseitigung des Mangels Anregung gegeben haben. Die Sanitäts-

polizei würde sich schon sehr nützlich machen, wenn sie nur dieser Aufgabe immer entspräche.

Für Fälle aber, in welchen Techniker, die mit Heizungseinrichtungen genau bekannt sind, aus irgend einem Grunde nicht zu erreichen sind, kommt es uns sehr zu Statten, wenn wir hinsichtlich der Heizung Etwas mehr als Forderungen zu stellen wissen. Auf eine erschöpfende Kenntniss des Gegenstandes werden wir dabei der Mehrzahl nach resigniren müssen und auch dürfen: es werden hin und wieder auch die minder detaillirten Kenntnisse über Heizung sehr nützlich. Von diesem Standpunkte aus ist das Folgende gegeben.

Die Mängel in den Heizungsverhältnissen sind nicht immer nur auf eine Ursache zu beziehen; sie können begründet sein in: dem Heizsysteme, in der concreten Ausführung desselben, in der Bedienung der letzteren; Ursachen von Temperaturmängeln, die gar nicht auf die Heizung zu beziehen sind, kommen selbstverständlich hier gar nicht zur Erörterung.

Im concreten Falle muss man sich vor Allem darüber klar werden, auf welchem von den drei genannten Punkten, oder auf welchen gleichzeitig die Ursache liegt. Es ist dies durchaus nöthig, um für den concreten Fall das richtige Heilmittel zu finden, und um nicht zu unrichtigen Schlüssen allgemeiner Art zu kommen: ein tadelloses und tadellos ausgeführtes Heizsystem kann durch schlechte Bedienung unbrauchbar, an einem schlechten Systeme kann durch sorgsame Bewartung viel gebessert werden.

Das Heizsystem mit einfachen eisernen in den Einzelräumen stehenden Oefen, deren Feuerraum nicht mit Thonmassen ausgekleidet ist, passt für Gefangne, Greise, Kranke im Allgemeinen nicht, für Schulen nur ausnahmsweise. Dies Ungeeignetsein geht nicht von der Austrocknung der Luft aus, welche nicht stattfindet, auch nicht wesentlich von dem Umstande, dass die Luft durch Staubverbrennung oder trockne Destillation des Staubes an den heissen Eisenflächen stinkend wird, da man diesem Uebelstande durch öfteres Abwischen des Ofens wesentlich entgegentreten kann, sondern davon, dass das Heizen mit einfachen eisernen Oefen (gleichviel ob Guss- oder Schmiedeeisen, ob Cylinder- oder Oefen mit einem längeren Zuge) eine ausserordentliche Sorgfalt, d. i. viel Aufmerksamkeit und Arbeit erfordert, wenn der Raum nicht rasch überhitzt und wenn er nicht extremen Temperaturschwankungen ausgesetzt sein soll, weil jene Oefen sich mit wenig Brennmaterial rasch zu hoher Temperatur erwärmen, und, wenn nicht ziemlich ununterbrochen nachgefeuert wird, rasch wieder erkalten. Es müssen sich sonach die Oefen für Gefangne, welchen man die Bedienung nicht gut selbst überlassen kann, ziemlich ununterbrochen in Feuerungsarbeit durch Wärter befinden, ebenso die der Schulen während der Unterrichtszeit, und die der Personen, für welche auch für die Nacht ein warmer Raum nöthig ist; es muss beim ersten Anfeuern nur wenig Brennmaterial aufgelegt werden, damit der Ofen nicht sofort sehr heiss werde; das Brennmaterial muss dann sehr

oft aufgerührt und ergänzt werden. Dies ergiebt für eine grössere Zahl zu heizender Räume, wie z. B. in Zellengefängnissen, grossen Krankenhäusern etc. ein Arbeitsquantum, zu welchem unter Umständen selbst mehrere Personen nicht ausreichen, und bei diesem Arbeitsquantum muss ausserdem noch eine grosse Sorgfalt des Feuerns angewendet werden, wenn der Ofen nicht glühend werden soll. Diese Sorgfalt wird aber kaum je in ausreichendem Maasse verwendet, und werden daher die Oefen bei jedem Anfeuern, so wie bei jedem Nachlegen glühend, was, abgesehen von den schroffen Temperaturdifferenzen, den durch Ofenschirme nicht immer genügend zu regulirenden übelen Umstand zur Folge hat, dass die Schüler, Kranken, welche sich aus der Nähe des Ofens nicht entfernen können, oder die Gefangenen in kleinen Isolirzellen durch strahlende Hitze sehr incommodirt werden. Das oben erwähnte Arbeitsquantum bei der Unterhaltung des Feuers in eisernen Oefen wird auch durch eine bessere Construction der eisernen Oefen nicht wesentlich verringert. Wenn man die Feuerluft nicht, wie bei den Cylinderöfen, einfach grade aufsteigen und davon gehen lässt, sondern sie im Ofen auf gebrochner Bahn aufsteigend, oder auf- und absteigend ableitet, so ändert dies ersichtlich wesentlich nur an der Ausnutzung des Brennmaterials; wenn man zur längeren Andauer der Wärme im Ofen nach dem Ausbrennen des Feuers den Luftzug durch denselben ganz oder theilweise (durch luftdicht oder einigermaassen gut schliessende Ofenthüren) coupirt, so wird der Ofen durch durchströmende Luft nicht oder weniger abgekühlt, aber dies verringert die Feuerungsarbeit an demselben doch auch nicht wesentlich; dies dürfte auch nur in mässigem Grade der Fall sein, wenn man den Wänden des Ofens eine die gewöhnlichen Maasse erheblich überschreitende Dicke giebt, wie Lübke dies bei einem eisernen Luftheizungsofen gethan, oder wenn man, was den Ofen sehr erheblich theurer macht, denselben grösser als gewöhnlich herstellt.

Wie man auf den ersten Blick zugeben wird, und wie die Erfahrung in reichem Maasse lehrt, wird in Gefängnissen, Schulen, Kranken- und ähnlichen Häusern den eisernen Oefen weder die oben erwähnte Arbeitsmenge noch die Sorgfalt bei den einzelnen Anfeuerungen zugewendet; es kann dies auch nicht leicht irgendwo in öffentlichen Anstalten der Fall sein; es trägt daher die Heizung in diesen Anstalten, wenn sie mit den genannten Oefen geschieht, alle Uebel, die ihr überhaupt anhaften: die Oefen werden beim ersten Anfeuern und mitunter auch bei jedem zur Unterhaltung der Temperatur im Raume nachfolgenden zu heiss, die Luft wird stinkend durch Destillation oder Verbrennung von nicht abgewischtem Staube, die Personen müssen aus der Nähe des Ofens flüchten, bald aber sinkt die Temperatur zu empfindlicher Kühle, die auf neues Anfeuern mitunter stundenlang vergeblich wartet, und die krank macht. Man beurtheilt die Heizung mit eisernen Oefen falsch, wenn man nur die Erfahrungen zu Grunde legt, die man über dieselbe in Haushaltungen oder Fabriken gesammelt hat: in diesen beiden Fällen und unter analogen Umständen kommt zumeist nur der grosse Vorzug, welchen die vielge-

nannte Heizart andern gegenüber durch sehr schnelles Erwärmen der Zimmer bietet, in den Vordergrund: selbst wesentlich bei der Sache interessirt verhütet man durch eigenes Feuern oder entsprechende Weisungen, dass der Ofen glühend angefeuert wird, und sorgt durch sehr häufiges Reguliren des Feuers dafür, dass er angemessen warm bleibt. Dies Alles kann in den öffentlichen Anstalten nur ganz exceptionell der Fall sein: eiserne Oefen können deshalb für Haushaltungen gut geeignet sein, für öffentliche Anstalten aber taugen sie, in die Einzelräume placirt, der Regel nach gar Nichts.

Die mit den vereinzelten eisernen Oefen verbundenen erheblichen Uebelstände für öffentliche Anstalten können wesentlich gemildert werden, wenn man einen grossen und massigen eisernen Ofen zur Heizung mehrerer Einzelräume durch erwärmte Luft verwendet: es fällt hierbei die Incommodirung durch die Gluthstrahlen des angefeuerten Ofens weg, die Arbeit des Feuerunterhaltens wird durch die Zahl der zu heizenden Einzelräume dividirt, und kann deshalb eher in zureichendem Maasse und mit Sorgfalt geleistet werden. Deshalb ist die einfachste sogenannte Luftheizung für öffentliche Anstalten den eisernen Einzelöfen gegenüber ein sehr erheblicher Fortschritt. Ich komme auf dieselbe später noch zurück.

Die Heizung der Einzelräume mit irdenen Oefen hat keinen der erheblichen Nachtheile der eisernen: jene können nicht füglich glühend geheizt werden, sie halten die Wärme lange ohne Nachfeuern, geben sie sehr allmälig ab; sie entbehren des Vorzugs, einen Raum schnell zu erwärmen, aber sie halten ihn desto länger in angemessner Temperatur. Sie nehmen mehr Raum in den Einzelräumen ein, sind in feineren Constructionen (Kachelöfen) meist theurer als ein eiserner Ofen für denselben Raum, lassen sich nicht so gut als Zierrath verwenden, für den Sommer nicht mit solcher Leichtigkeit entfernen, wie ein eiserner Ofen, bedürfen bei eleganter Ausführung eher einmal eine Reparatur als ein eiserner Ofen, sie nutzen nur bei sehr sorgsamer Construction (viele Züge) die Feuerluft sparsam aus, es muss der Heizer des Morgens zeitiger aufstehen, damit der Ofen warm ist, wenn der Arbeitstag beginnt: dies sind alle Uebelstände, die man den irdenen Oefen als solchen nachsagen kann. Diese Nachtheile schwinden aber den Vortheilen gegenüber selbst für Isolirzellenöfen, die man, wenn man die Zellen einzeln heizen will (was nicht nöthig) etwas grösser machen kann, als man sie für Heizung mit einzelnen eisernen Oefen anlegt.

Wenn man keine gute gemeinsame Heizung für alle oder mehrere Einzelräume in öffentlichen Anstalten hat, kann man **nur** mit **irdenen** Oefen heizen. Diese lassen sich, wenn es nöthig ist, aus gewöhnlichen Ziegeln billig herstellen. Auf- und absteigende Feuerluftzüge müssen sie immer erhalten. Sie können für jedes Brennmaterial eingerichtet werden. Klappen an den Rauchabzugsröhren oder am Schornstein muss man des drohenden Kohlenoxydgases wegen gar nicht anbringen; die luftdichte Ofenthür ist sehr zweckmässig, und auch für billige Ziegelöfen, nicht blos für elegantere, anzubringen.

Alle Heizung mit vereinzelten Oefen hat übrigens wenigstens annähernd rationelle Grundlagen zu benutzen. Genaue Berechnungen sind, wie es scheint, hier, wie übrigens auch bei gemeinsamen Heizsystemen, unmöglich. Man muss betreffs der Grösse der heizenden Oberfläche immer lieber zu viel als zu wenig leisten, ganz besonders bei eisernen Oefen.

Die irdenen Oefen können dem Kranken ohne erhebliche Mühe für die Nacht ein warmes Zimmer, dem Gefangenen und dem Schüler für die Arbeitszeit eine niemals lästige, im Wesentlichen gleichmässige Wärme verschaffen. Die geringere Erhitzung dieser Oefen destillirt nicht leicht organischen Staub in riechbarem Maasse, Verbrennung desselben kann an der Ofenfläche kaum je vorkommen. —

Man erkennt, dass bei dem letztgenannten Heizsysteme gewisse generelle Vortheile vorhanden sind (die übrigens auch der eiserne Ofen im Einzelraume bietet): die Unabhängigkeit des Einzelraumes, welchem Störungen eines gemeinsamen Systems nicht störend werden, und in welchem die Temperatur ganz nach dem augenblicklichen Bedürfnisse regulirt werden kann. Aber man erkennt andrerseits auch, dass die ordentliche Bedienung vieler, wenn auch irdener Einzelöfen eine erhebliche Arbeitskraft in Anspruch nimmt, dass man den Raum, den ein irdener Ofen einnimmt, scheuen und sich getrauen kann, die Unabhängigkeit des Einzelraumes auch auf andere Weise genügend herzustellen. Dies ist die Motivirung gemeinsamer Heizsysteme. Wenn diese die Unabhängigkeit des Einzelraumes irgend genügend garantiren, sind sie da, wo der einzelnen zu erwärmenden Räume eine grosse Zahl ist, vollkommen an ihrer Stelle.

Es haben dieselben vor allem Andern die Uebelstände des einfachen eisernen Ofens zu vermeiden: das Glühend- oder überhaupt zu Heiss- (über 100° C.) werden der äusseren Ofenfläche und das schnelle Erkalten derselben; zunächst müssen dann für das System, welches mit warmer Luft heizt, als Grundregeln gelten: dass niemals auch nur theilweise schon benutzte Zimmerluft wieder in der Heizkammer erwärmt; dass die frische Luft der Heizkammer nur von Orten genommen werde, wo sie rein ist; dass so viele Heizkammern eingerichtet werden, als die Lage der zu heizenden Räume bei den Schwierigkeiten, welche die horizontale Leitung hat, bedingt; dass dem Bestreben der warmen Luft, unter Vermeidung der niederen Etagen in die höchste aufzusteigen, sachgemäss entgegengewirkt werde. Endlich darf man von diesen Heizsystemen überhaupt auch fordern, dass sie nicht zu Explosionen oder zu Verbrennungen leicht Anlass geben können. Es kommen im Wesentlichen nur die sogenannte Luftheizung und die mit warmem Wasser in Betracht. Nach neueren Erfahrungen scheint es gar keinem Zweifel zu unterliegen, dass man mit diesen Systemen allen Anforderungen an eine gute Heizung genügen könne, und dass sie für Gefängnisse, Schulen, Krankenhäuser und ähnliche Anstalten geeignet sind. Ersparniss an Brennmaterial dürfte den Einzelöfen gegenüber nicht behauptet werden können; die Kosten der ersten Anlage dürften bei Warmwasserheizungen die der Einrichtung von Einzelöfen, auch wenn eine grosse Zahl der letztern in Frage steht, doch viel übertreffen,

bei der Heizung durch Zuführen erwärmter Luft sollen sie auch bedeutender als bei Einzelöfen sein; immer aber kommt die Ersparniss an zu leistender Heizarbeit bei den Gemeinsamkeitssystemen sehr wesentlich in Betracht, wenn viele Einzelräume in Frage stehen; es ist bei diesen Systemen auch entschieden leichter, Mängel der Bedienung herauszufinden. Auch ist die ökonomische Frage bei allen Heizanlagen nicht die wichtigste: schlechte Heizung ist immer die theuerste, die beste ist als billigste anzusehen.

Man hat von den in Rede stehenden Systemen ganz besonders der sogenannten Luftheizung sehr vielfach Unrecht gethan, und im grossen Publikum ist jetzt noch der Widerwille gegen dieselbe sehr verbreitet. So weit dieser auf üble Erfahrungen sich gründet, und nicht auf Vorurtheile, bezieht er auf das System Mängel, welche nur der concreten Ausführung oder der Bedienung zuzuschreiben sind. Man kann auch eine Luftheizung sehr ungeschickt (zu geringe Zahl der Heizkammern, nicht gehörig durchdachte Leitungen, Undichten des Ofens, welche Rauch in die Heizkammer und von da in die Zimmer gelangen lassen, dünnwandige eiserne Oefen, welche schnell glühend werden, Ausmünden der Wärmekanäle am Zimmerboden, wo sie den Staub aufwirbeln, Zuleiten eines zu heissen Luftstromes, allenfalls noch ohne Vertheilungssieb und Richtungsklappe, Circulation der Luft nur zwischen Zimmer und Heizkammer etc.) anlegen und sehr schlecht bedienen, obgleich die genügend gute Einrichtung und Bedienung bei derselben gar keine grossen Schwierigkeiten hat. Billig wie dies System ist, sehr nützlich wie es den Zwecken der Ventilation (durch Einleiten der Zimmerluft unter den Rost der Feuerung des Heizkammerofens etc.) gemacht werden kann, zahlreich, wie die günstigen Erfahrungen über dasselbe sind, scheint es, trotz der Schwierigkeit, es nach rationellen Principien zu construiren, doch grade für Gefängnisse, Schulen, Kranken-*) und Armenhäuser ganz besonders gut zu passen, und der Vervollkommnung ganz besonders werth zu sein. Die Einrede der Luftaustrocknung ist einfach eine hohle: die Luftheizung hat in dieser Beziehung gar nichts Specifisches vor der Heizung mit Einzelöfen derselben Construction. Wenn man auf beliebige andre Weise einen Raum bis zu einer hohen Temperatur erwärmt, so entfernt sich die Luft auch weit von dem Grade ihrer frühern Sättigung mit Wasser; wenn die starke Erwärmung der Luft mit reger Ventilation verbunden ist, so dunstet bei jedem Heizsysteme mehr Wasser aus wasserhaltigen Körpern als bei geringer oder gar keiner Ventilation. An eine Zersetzung des Wassers an der Oberfläche der Oefen ist selbst beim Glühen derselben nur unter ganz besondern Umständen zu denken. Riechen der zugeleiteten warmen Luft ist durch richtige Anlage mit Leichtigkeit zu vermeiden.

Im Sinne des Vorschubs, den diese Heizart verdient, mache ich hier einerseits überhaupt, andrerseits im Folgenden speciell auf die wichtigsten

*) Für Irrenhäuser hat es auch den Vorzug, dass keinerlei Ofen zum Angriffe im Zimmer ist.

und verwerthbarsten (von mir übrigens aus dem Zusammenhange genommenen) Angaben zweier neueren guten Arbeiten über Luftheizung aufmerksam: auf Hennicke's „Bemerkungen über Heizung mit erwärmter Luft“, in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1859 S. 6 ff. und auf Lübke's „Praktische Bemerkungen über Luftheizung“ ibid. 1857 S. 510 ff. Diese Angaben sind theils allgemeinerer Natur, theils beziehen sie sich auf in der neueren Zeit angelegte Luftheizungseinrichtungen. Die Schwächen des Systems sollen dabei nicht verdeckt werden:

„Der Wärme erzeugende Ofen (sagt Hennicke), die Heizkammer und die Kanäle der kalten und warmen Luft bilden kein festes in sich geschlossenes System. Die Bewegung der Luft in den Kanälen ist ausser von Dimensionen und Lage derselben von den sehr schnell wechselnden Temperaturen und äusseren zufälligen Einflüssen abhängig, die in eine Rechnung schwer einzuführen sind. Die Erwärmung der Räume selbst erfolgt nicht mehr allein durch Strahlung und Berührung, sondern durch mechanische Mischung von Luftmengen verschiedener Temperaturen. Die Theorie kann daher die Beziehungen zwischen der Grösse zu erwärmender Räume und der Form und Grösse des Wärmeerzeugers nicht mit grosser Sicherheit feststellen. Ebensowenig gestatten die Verhältnisse der Wärmeleitung eine genau zutreffende Berechnung. Die Resultate derselben eignen sich selten zu einer sofortigen Anwendung, sie geben jedoch der Ausführung einen sicheren Anhalt und schützen vor Fehlern, die eine rein empirische Behandlung nur durch Zufall oder nach einer Reihe von Missgriffen vermeiden kann.

„In ökonomischer Beziehung verdient die Heizung mit Stubenöfen unter sonst gleichen Verhältnissen und Bedingungen den Vorzug vor allen Systemen der Heizung vermittelst eines Centralheerdes. Bei den zweckmässig eingerichteten Stubenöfen kommt die gesammte erzeugte Wärmemenge, mit Auschluss des unvermeidlichen Verlustes durch den Schornstein, zur directen Benutzung. Jede Brennmaterial-Ersparniss kann wahrgenommen werden, da Ort, Zeit und Ausdehnung der Erwärmung in jedem einzelnen Falle genau dem Bedürfnisse anzupassen sind. Der Ofen selbst wirkt als Ventilator des Raumes, und macht mit wenig (? Ppm.) Ausnahmen eine künstliche Ventilations-Anlage entweder ganz überflüssig, oder lässt sie einfach mit seiner Construction verbinden (? Ppm.) . . . .

„Die Erwärmung von Räumen durch einen Centralheerd ist indirect, daher der Wärme- und Brennmaterial-Verlust absolut grösser. Bei Absperrung des Wärmezutritts in einzelne Räume vermindert sich der Brennmaterialien-Verbrauch auf dem Centralheerde nicht in demselben Maasse wie der Wärmeverbrauch. . . . .

„Die Heizung mit erwärmter Luft hat gewisse Vorzüge vor der Heizung mit Wasser und Dampf, die ihr trotz mancher Mängel und trotz eines gegen sie sehr verbreiteten Vorurtheils eine öftere Ausführung sichern. Diese Vortheile sind: Billigkeit der Anlage, Leichtigkeit der Behandlung und Ersparung an Brennmaterial.

„Wasser- und Dampfheizungs-Apparate sind complicirt, daher theuer.

Die Kessel, die Condensations- und Expansionsgefässe, die metallische Leitung erfordern eine ausserordentlich sorgfältige Ausführung und verständige Behandlung, wenn sie ihren Zweck lange und mit Sicherheit erfüllen sollen. . . . .

Bei Heizungen mit erwärmter Luft dagegen ist die Anlage verhältnissmässig einfach, daher billiger und leichter zu behandeln.“ . . . .

Die Oefen, welche in der oben von mir berührten, von Hennicke eingehend beschriebenen (Berliner) Anlage verwendet wurden, sind ganz aus Gusseisen und von einfacher cylindrischer Form. Das Glühendwerden des Ofens ist vermieden dadurch, dass der Feuerraum vollständig isolirt, und von einer cylindrischen Wand aus Chamottesteinen umschlossen ist. Schmiedeeiserne Reifen und senkrechte Stäbe schützen diesen Mantel vor dem Zerbersten. Auch der gusseiserne Deckel ist mit Chamottethon ausgefüttert. Der Feuermantel ist mit einer Rauchverzehrungseinrichtung versehen. Die guss- und schmiedeeisernen Schornsteine werden zur Corridorheizung verwendet.

„Eine vollständig gleichmässige Vertheilung der Wärmemenge nicht blos in allen Etagen, sondern auch in den einzelnen Räumen derselben kann nur dadurch herbeigeführt werden, dass jeder Raum seinen besondern Zuführungskanal erhält, dessen Dimensionen dem Wärmebedürfnisse entsprechend festgestellt sind.

„Diese Einrichtung ist aber kostspielig und vermehrt die Verluste durch Abkühlung; daher werden gewöhnlich mehrere nebeneinander liegende Räume von einem Kanal aus erwärmt. Es ist dann jedoch erforderlich, dass die Ausströmungsöffnungen alle in gleicher Höhe und in gleicher Entfernung von der Mitte des Kanals liegen.

„Jede tieferliegende Oeffnung ist entweder von gar keinem oder von nachtheiligem Erfolg“ . . . .

„Damit die kalte Luft gleichmässig den ganzen Ofen umströmt, muss sie durch mehrere Kanäle an verschiedenen Stellen in die Heizkammer geführt werden. Die Geschwindigkeit in diesen Kanälen muss eine möglichst geringe sein, damit nicht Staubtheile in die Heizkammer geführt werden. Es ist deshalb vortheilhaft, sie im Zickzack horizontal hin und her zu legen, damit der Strom gebrochen wird“ . . . . „Die äusseren Oeffnungen der Kanäle müssen durch sehr enge Drahtgitter verschlossen sein, um Insecten von der Heizkammer fernzuhalten“ . . . .

„Die Heizkammer soll durchaus kein Reservoir sein, in welchem eine grosse Menge erwärmter Luft von hoher Spannung sich sammelt und von da in die Zimmer strömt. Die Luft bleibt dann einerseits zu lange mit den Ofenwänden in Berührung, was besonders bei metallenen Oberflächen vermieden werden muss; andrerseits bewirkt die Unterbrechung der Geschwindigkeit ein Absetzen des mitgeführten Staubes auf die Wände welche selbst, wenn sie keine so hohe Temperatur haben als zur Verkohlung erforderlich ist, doch durch blosse scharfe Trocknuug der Staubtheilchen der Luft einen unangenehmen Geruch geben.“

„Soll die Luft mit + 60—70 Grad in die Zimmer strömen, so darf

sie an der heissesten Stelle in der Kammer höchstens + 90—100 Grad haben. 20—30 Grad gehen bei langen Leitungen durch Abkühlung an den Wänden verloren."

Die Wärmeausströmungs-Oeffnungen will Hennicke in Wohnzimmern an der Decke, in Kirchen, Theatern etc. am Fussboden, sonst in der Mitte der Wand anlegen.

„Es ist nothwendig, den Luftstrom von der Wand weg zu drängen und gleich nach unten zu weisen, was durch Klappen .... erreicht wird." Die Ausströmungs-Oeffnungen sind mit einem dichten Drahtgitter zu versehen. „Als im alten Stadtgerichtsgebäude, wo diese Drahtgitter nicht vorhanden sind, lange benutzte derartige Kanäle aufgenommen wurden, fanden sich darin Cigarrenstücke, Papier, Obstschalen und andere Unreinigkeiten, von denen aus natürlich bei scharfer Trocknung ein höchst unangenehmer Geruch in den Zimmern sich verbreitete, der vielfach als Vorwurf für das System der Anlage geltend gemacht worden war."

„Wo von einem Kanal aus mehrere Räume von verschiedener Grösse erwärmt werden sollen, müssen die Oeffnungen so regulirt werden, dass nur das für jeden Raum erforderliche Quantum Luft hindurchströmen kann. Es lassen sich ohne Berechnung bei Anwendung der .... Klappen leicht nach der Ausführung durch mit Thermometer-Beobachtungen verbundne Versuche die Grössen der Einströmungs-Oeffnungen ermitteln, welche in den verschiednen Räumen zu gleich hoher Temperatur führen. Durch Stifte werden dann die Klappen so fixirt, dass eine grössere Oeffnung nicht möglich ist. Die Kanäle, sowohl für kalte als warme Luft, sowie die Heizkammer müssen jedes Jahr gereinigt und die Dichtungen der Ofentheile erneuert werden" ....

„Niemals ist es möglich, ganz staubfreie Luft in die Kanäle direkt von Strassen oder Höfen aus zu leiten. Wo die Anlage ausführbar, sollten die Kanäle bis in Reservoirs auf dem Dachboden geführt werden, denen frische Luft durch öftere feine Gazesiebe zugeführt wird. Alsdann werden die gröberen Staubtheile abgehalten einzudringen, und auch die feineren werden durch öfteren Wechsel der Geschwindigkeit in der Bewegung des Stromes abgesetzt" ....

Die Anlegungskosten betrugen in dem oben berührten Falle $2,_{599}$ Thlr. pro 100 Kubikfuss zu heizenden Raums; dabei waren die Kanäle zur Zuleitung der warmen Luft durch glasirte Kacheln gebildet.

Meines unmaassgeblichen Erachtens werden die irdenen Oefen den metallischen auch bei der Luftheizung im Allgemeinen vorzuziehen sein und nur da werden die letztern den Vorzug erhalten müssen, wo schnelle Erwärmung und zwar für kurze Zeit in Aufgabe steht, wie bei Theatern und ähnlichen Anstalten.

Die Oefen der Luftheizung müssen übrigens, was sich fast von selbst versteht, ganz nach den Principien eines gewöhnlichen guten Stubenofens (mit Zügen, welche die Feuerluft im zulässigen Grade ausnutzen)

angelegt und unterhalten werden. Undichten, welche Rauch (und Kohlenoxydgas etc.) ausströmen lassen, erkennt man am Rauchgeruch in den Zimmern; es muss denselben durch Verkittung selbstredend bald abgeholfen werden; zu diesen und ähnlichen Arbeiten muss die Heizkammer bei Vermeiden überflüssigen Raums so geräumig sein, dass dem Ofen von allen Seiten beizukommen ist. —

Lübke hat bei Luftheizungsöfen die Beobachtung gemacht, dass Chamottesteine sich zu denselben nicht eignen; ein aus solchen Steinen construirter Ofen musste durch einen aus gebrannten Steinen ersetzt werden, weil jener seiner geringen Wärmeleitungs-Fähigkeit wegen nicht genug Wärme aufnahm und abgab, auch den Rauch mit zu hoher Temperatur entliess. Die gebrannten Steine dürfen nach Lübke auch weder zu hart, noch zu schwach gebrannt sein, wenn sie nicht zu stark oder zu schwach wärmeleitend sein sollen.

Die Oefen müssen eher zu gross als zu klein sein, die Grösse bezieht sich dabei auch auf die cubische Masse, nicht blos auf die Fläche des Ofens. Lübke rechnet auf 50—60 Kubikfuss Zimmerraum 1 Quadratfuss Ofenfläche (es stehen irdne Oefen in Rede). Die erwärmte Luft will Lübke nicht wärmer als zu 40—60 Grad R. in die Zimmer führen

Der genannte Architekt will nach dem Ausbrennen des Brennmaterials den Rauchgang schliessen, event. hoch oben, um noch die Corridore etc. zu erwärmen; dies scheint mir höchst unzweckmässig, ebenso wie die Rauchklappen an den Stubenöfen, die schon so viele Kohlenoxydvergiftungen herbeigeführt haben. Ich würde den Ofen der Heizkammer durch eine luftdichte Ofenthür schliessen. Beim Schliessen des Schornsteins kann leicht Kohlenoxydgas durch Undichten des Ofens in die Heizkammer und von da in die Zimmer gelangen.

Betreffs des Querschnitts der Kanäle für die nach den Zimmern zu leitende warme Luft sagt Lübke: „Eine theoretische Bestimmung des Querschnittes mit Rücksicht auf die Grösse und Qualität der Abkühlungsflächen der Zimmer ist wohl auszuführen, indessen ist für die Praxis eine solche unter allen Umständen zu weitläufig und schwierig und wird niemals zu genauen Resultaten führen, insofern die dabei in Betracht kommenden Umstände theils gar nicht oder nur mangelhaft in die Berechnung gezogen werden können, theils Voraussetzungen gemacht werden müssen, die in jedem einzelnen Falle anders ausfallen. Es wird eine solche Berechnung fast niemals wegen mangelhafter Abmessung der ihr zum Grunde liegenden Elemente für die Praxis genügende Haltepunkte gewähren.

„Die Erfahrung hat mich belehrt, dass für die Kanäle der warmen Luft ein Querschnitt von circa 100 Quadratzoll genügt“ . . . .

„Erlaubt es die Vertheilung und Lage der Zimmer, so müssen sämmtliche Kanäle lothrecht geführt werden. Kann dies aber nicht geschehen, so muss man bei Abweichungen von der Lothlinie den betreffenden Kanälen einen etwas grössern Querschnitt geben, weil in solchen die Bewegung der warmen Luft, der grössern Reibung an der einen Wand des

Kanals wegen, eine trägere ist. Eine Grösse von 11 Zoll im Quadrat ist aber immer genügend" . . . . „Ein recht glatter innerer, mit feinem scharfen Sande gemachter Putz (auf den gebrannten Steinen, aus welchen L. die Kanäle baut, Ppm.) derselben ist nothwendig, aber auch genügend. Eine Leitung der warmen Luft in glasirten Thonröhren dürfte besser sein, ist aber nicht durchaus erforderlich" . . . . „Wichtiger ist die Höhe der Ausmündung dieser Kanäle über dem Fussboden der Zimmer.

„Es ist bekannt, dass die Geschwindigkeit, mit welcher die warme Luft sich in den Kanälen bewegt, ausser von der Temperatur, von der lothrechten Höhe derselben abhängt. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Luft in die Zimmer einströmt, wird also bei den oberen Stockwerken grösser als bei den unteren sein; und dieser Umstand kann so bedeutend wirken, dass die ersteren weit mehr warme Luft der Heizkammer entziehen als zu ihrer Erwärmung nöthig ist, wogegen die Zimmer des unteren Stockwerks kalt bleiben. Um diesem Uebelstande einigermaassen zu begegnen, ist es gut, dass jedes Zimmer seinen eignen Wärmekanal erhalte, der von der Heizkammer ausgeht (und dort durch einen Schieber geschlossen wird, wenn das Zimmer nicht geheizt werden soll, Ppm.). Ist dies aus räumlichen oder constructionellen Gründen nicht ausführbar, so ist aber wenigstens durchaus erforderlich, dass für die Zimmer eines und desselben Stockwerks besondre Kanäle in dieser Weise angelegt werden. Niemals darf man von einem Wärmekanale für verschiedene Stockwerke andere abzweigen. Dadurch würden die höher gelegenen gewinnen, die unteren verlieren. Die Zuführung der warmen Luft in die unteren Stockwerke ist immer mit Schwierigkeiten verknüpft. Die Heizung der oberen dagegen ist in der Regel leicht zu bewerkstelligen. Zu diesem Zwecke bringe ich die Oeffnungen, aus welchen die warme Luft in die Zimmer strömt, in dem ersten Stockwerk (Erdgeschoss) möglichst hoch, und in dem zweiten Stockwerke möglichst niedrig (ungefähr 12 Zoll) über dem Fussboden an. Dadurch wird die Differenz der lothrechten Höhen der Oeffnungen in den verschiedenen Stockwerken geringer, als wenn in beiden die Höhen über dem Fussboden gleich gross angenommen würden.

„Um diese Differenz der Ausströmungs-Geschwindigkeiten noch geringer zu machen, bringe ich ferner die Einströmungs-Oeffnungen der Kanäle in der Heizkammer, durch welche die erwärmte Luft entweicht, für das zweite Stockwerk (erste Etage) etwas niedriger an und erreiche dadurch eines Theils eine grössere lothrechte Höhe der Kanäle und anderntheils für dieses Stockwerk eine etwas niedrigere Temperatur der ausströmenden Luft, weil die niedrigere Luftschicht, aus welcher in der Heizkammer diese Kanäle schöpfen, eine niedrigere Temperatur besitzen.

„Durch diese Verschiedenheit der Ein- und Ausmündungslöcher der Wärmekanäle, durch welche dem untern Stockwerk warme Luft mit geringerer Geschwindigkeit und dem zweiten Stockwerk Luft von niedrigerer Temperatur, aber mit grösserer Geschwindigkeit zugeführt wird,

kann man eine ziemlich gleiche Erwärmung in den gedachten beiden Stockwerken hervorbringen.

„Für das dritte und vierte Stockwerk kann man dieselben Mittel in Anwendung bringen. Wirksamer ist die Senkung der Einmündung in der Heizkammer, als die Erhöhung der Ausmündung.

„Ein ferneres Mittel zur bessern Erwärmung der unteren Stockwerke besteht darin, dass man die Weite der Kanäle für die oberen Stockwerke beschränkt und dadurch nicht mehr, als die für die letzteren nöthige Wärme der Heizkammer entzieht und indirect die Luft zwingt, in die unteren Stockwerke zu entweichen. Diese Einschränkung der Kanäle für die oberen Etagen kann entweder dadurch geschehen, dass man ihnen von Hause aus eine geringere Weite giebt, oder durch angebrachte Schieber. In dem letztern Falle ist es besser, statt eines Schiebers deren zwei in verschiedenen Höhen anzubringen.

„Die Oeffnungen dieser Kanäle kann man in den Zimmern durch angebrachte eiserne Thüren oder Klappen schliessen und hat hierdurch zugleich ein Mittel, den Eintritt der warmen Luft in die Zimmer zu moderiren, von dem man z. B. dann sehr gern Gebrauch macht, wenn die äussere Lufttemperatur am Tage plötzlich steigt“ . . . .

„Liegen die Kanäle für die warme Luft in einer Mittel-Längsmauer, so dass die Ausströmungen nach beiden Seiten in die Zimmer stattfinden, so tritt häufig der Umstand ein, dass bei starken Winden die Zimmer an der einen Seite der Mittelwand sich schwieriger und langsamer heizen lassen, als die an der andern Seite. Gewöhnlich sind die Zimmer an der Windseite im Nachtheil. Diesem Uebelstande, der bei undichten Fenstern noch grösser ist, kann man einigermaassen begegnen, wenn man möglichst viel kalte Luft in die Heizkammer führt“ . . . . (? Ppm.)

„Die Anwendung dieses Mittels, sowie überhaupt die angemessene Regulirung der Heizung, muss durch den Heizer (? Ppm.) geschehen, der, nachdem das Feuer im Ofen einige Zeit im lebhaften Gange gewesen, und eine Circulation der Luft eingetreten ist, in die zu heizenden Zimmer sich begiebt und hier diejenigen Oeffnungen, aus welchen eine lebhaftere Ausströmung der warmen Luft, im Vergleich zu andern, stattfindet, mehr oder weniger schliesst und die letzteren dagegen so weit als möglich öffnet, auch mit den Oeffnungen in den Umfassungswänden der Heizkammer (kalte Luft-Kanäle, Ppm.) so verfährt, wie oben angegeben ist. Bestimmte Regeln lassen sich hierüber nicht geben“ . . . .

Meiner bescheidenen Meinung nach kann dem Uebelstande, dass die an der Windseite liegenden Zimmer sich schlechter heizen lassen, am besten durch Isolation dieser Zimmer, dem Winde gegenüber begegnet werden und zwar durch dichte Fenster und Bekleidung der Wände mit Papier, Firniss, Wasserglas, Schiefer oder Zinkblech. Die Regulirung des Einströmens warmer Luft geschieht meines Erachtens am besten durch die Zimmerbewohner selbst.

Lübke beantwortet die Frage, ob durch Luftheizung im Vergleich zu gewöhnlichen Kachelöfen an Brennmaterial gespart werde, mit einem

entschiedenen Ja. L. macht die Feuerzüge möglichst lang und weit, so dass die Feuerluft besser ausgebeutet wird, als bei Kachelöfen möglich ist. —

Der Leser hat im Vorstehenden neben den Vorzügen auch die Schwächen des Systems, mit erwärmter Luft zu heizen, kennen gelernt; die letztern bestehen wesentlich, wie es mir scheint, nur einerseits in den Schwierigkeiten, welche die Leitung der warmen Luft nach den Zimmern macht, und andrerseits in der Nothwendigkeit, für eine grössere Zahl verschieden gelegner Zimmer unter Umständen mehrere Heizkammern anlegen zu müssen. Jene Schwierigkeiten scheinen aber bis zu einem gewissen (genügenden) Grade überwunden werden zu können, wenn die Einrichtung recht gründlich durchdacht wird. Der andere Umstand scheint ein besondres Onus auch nicht grade für alle Fälle einzuschliessen.

Man kann nun beide genannten Uebelstände vermeiden, wenn man mit warmem Wasser oder mit Wasserdampf von höherer Spannung heizt. Auf die Requisite dieser Heizmethode einzugehen, hat aber für uns keine erhebliche Bedeutung, weil die Anlegung solcher Heizungen gewöhnlich von Ingenieuren gemacht wird, die dem Gegenstande sich exclusiv oder wenigstens mit specifischer Vorbildung widmen, was man betreffs der Heizung mit warmer Luft wohl nicht immer findet; ich unterlasse daher weitere Angaben, indem ich Diejenigen, welche sich über Warmwasserheizungen nähere Kenntniss verschaffen wollen, auf die sehr eingehende Arbeit von Beyer (Ueber Anlage von Warmwasserheizungen in Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang VII. S. 11 ff.), so wie auf die Kostenberechnungen über die Haag'sche Warmwasserheizung bei Degen: Der Bau der Krankenhäuser, München 1862 S. 169 ff. verweise.

Auf eine besondre Seite der Luftheizung muss ich jedoch hier noch schliesslich eingehen. Es ist dies die ventilatorische.

Nachdem der warme Luftstrom aus der Heizkammer in das zu heizende Zimmer gelangt ist, entweicht eine Mischung der zugeführten und der im Zimmer früher vorhanden gewesenen Luft. Man hat diese Luft nun theils sich selbst überlassen, und sie hat dann ihren Abfluss auf den Wegen der sogenannten spontanen, natürlichen, accidentellen Ventilation durch die Mauern und durch die immer vorhandenen Undichten an oder in Thüren und Fenstern ins Freie oder auch neben der aufsteigenden warmen Luft als absteigender kälterer Strom in die Heizkammer gefunden, theils hat man ihr besonders angebrachte Oeffnungen nach Aussen angewiesen, theils hat man die abfliessende Zimmerluft wieder in Röhren in die Heizkammer zurückgeleitet, theils endlich hat man sie unter den Rost der Feuerung gebracht. Die Zurückführung in die Heizkammer, von welcher sie neu erhitzt wieder in das Zimmer aufsteigt, ist, wie immer auch die Intention gelinge, ein grober Verstoss gegen das Bedürfniss an frischer, nicht mit den gasigen Abgängen des Menschen überladener Luft und kann von dieser Methode nur in dem Sinne, vor ihr zu warnen, die Rede sein. Zweckmässig scheint es auch nicht, die in Rede stehenden

Luftmengen sich selbst zu überlassen: bei sehr dichtem Schlusse der Fenster, Thüren und Mauern dürfte es wohl in der That kommen können, dass sich, wie Wolpert hervorgehoben, ein absteigender kälterer Luftstrom aus dem Zimmer nach der Heizkammer herstellt, so dass von dieser aus dann doch Luft erwärmt und in das Zimmer gebracht würde, welche schon in diesem benutzt worden. Wenn dem Aufsteigen der warmen Luft aus der Heizkammer in das Zimmer ein Ventilator noch zu Hilfe kommt, dürfte jener absteigende Strom sich wohl nicht etabliren können, aber ohne eine solche Förderung wird er unter den oben angegebenen Verhältnissen wohl eintreten. Es frägt sich nun also nur noch weiter, ob für die Praxis die Zuleitung der Zimmerluft nach dem Feuerungsroste nothwendig sei, oder ob man ihr bestimmte andere Wege anweisen soll. Das letztere scheint das bessere zu sein und lässt sich, wenn sonst die Verhältnisse nicht ungeeignet sind, zur Erwärmung von Gängen, Hausfluren etc. verwenden. Wie Pettenkofer hervorgehoben hat, ist die abfliessende Zimmerluft in einem Zimmer, das ordentlich ventilirt ist, keine schlechte, nicht eine verbrauchte, sondern ein Theil der ganz brauchbaren Luft, und scheint es deshalb in der That ganz angemessen, die höhere Temperatur, die diese Luft immer noch trägt, nicht aufzugeben, sondern zur Erwärmung der Gänge etc. im Hause zu benutzen. Wenn man der in Rede stehenden Luft einen bestimmten Abflussweg nach dem Flure etc. vorzeichnet, so ist jedoch dabei nicht anzunehmen, dass sie in ihrem ganzen Betrage dort auch abfliessen werde; sie wird dies nur thun, wenn ihr sonst nirgends Wege offenstehen, wo sie unter gleich geringem Drucke von Aussen ausströmen kann. Bei dieser Erwärmung der Gänge etc. durch die aus dem Zimmer strömende warme Luft braucht ein Einströmen kalter Luft in dies nicht stattzufinden. Die Wärme jener Luft, welche beim Einleiten unter den Rost zwar auch ausgebeutet wird, weil sie dem Feuer zu Gute kommt, das jetzt nicht mehr allein durch kalte Luft genährt wird, wird bei der eben besprochenen Verwendung zur Erwärmung des Flurs etc. doch zweckmässiger benutzt. Eine Verstärkung der Ventilation, welche durch die Luftheizung an sich schon herbeigeführt wird, durch den aspiratorischen Effekt der Leitung unter den Rost, scheint andrerseits nicht nöthig zu sein: Pettenkofer (siehe meine „Monatsschrift" Januar 1860, S. 10) fand, dass es bei einer Luftheizung, welche einen injicirenden Ventilator hatte, überflüssig war, den Ventilator zu bewegen, wenn der Wärmeofen in der Heizkammer geheizt war, und die Temperaturdifferenz zwischen der freien Luft und der Zimmerluft 10—12° R. betrug. „In diesem Falle strömte nicht nur die nöthige Luftmenge freiwillig ein, sondern die Bewegung des Ventilators lieferte nur eine sehr geringe Zunahme in der Geschwindigkeit des Luftstromes". Aus dieser Angabe lässt sich beiläufig die hohe ventilatorische Bedeutung der Luftheizung erkennen. Diese ist eben nur ihr eigen; in ihr ist Heizung und Ventilation ohne andere, nicht zur Heizung gehörige Zuthat vereint. —

Ohne an diesem Orte dem Gegenstande der Ventilation eine eingehende Erörterung zu widmen, welche derselbe in einem andern Artikel

findet, kann ich doch nicht unterlassen, hier auf die Heizung der Stubenöfen in ihrer ventilatorischen Bedeutung mit einem Worte einzugehen. Die Heizung der Zimmeröfen vom Zimmer aus hat ganz unzweifelhaft ventilatorischen Effekt, so lange die Luft im Ofen noch erheblich wärmer ist als die Zimmerluft; aber diese Ventilation, deren Grösse natürlich von der Temperaturdifferenz zwischen der äussern und der Ofenluft, von der Abkühlung dieser im Rauchgange, von der Dauer des Feuers, von der Gestalt der Rauchwege, von dem Umstande ob der Luftdurchzug durch den Ofen während des Brennens des Feuers ergiebig oder sparsam gemacht, so wie von dem, ob nach ausgebranntem Feuer der Luftzug ganz oder theilweise coupirt wird etc. wesentlich abhängt, diese Ventilation, meine ich, genügt nach Pettenkofer durchaus nicht, um für mehr als einen Menschen ein sonst nicht gut ventilirtes Zimmer zu ventiliren. Meines Erachtens lässt sich dies aber allgemeinhin nicht sagen. Es kann sehr gut durch einen von Innen geheizten Ofen, welcher eben nur die Heizung eines Zimmers, in dem mehrere Personen sich aufhalten, besorgt, die Ventilation dieses Zimmers in genügender Weise herbeigeführt werden. Nöthig ist hierzu vor Allem, dass nicht die das Feuer im Ofen nährende Luft direct von der Thür in denselben ströme, so dass ein irgend erheblicher Luftwechsel im Zimmer selbst, wenigstens von dieser Seite her, gar nicht eintritt. Wolpert (Principien der Ventilation und Luftheizung, Braunschweig 1860) ist der Ueberzeugung, dass auch die aus Fensterspalten etc. eindringende Luft als kältere sofort zu Boden sinke, dem Ofen zufliesse und der Ventilation Nichts nütze. Dies sofortige Niedergehen der in kleinem Strahle eindringenden Luft dürfte aber doch wohl nicht factisch sein.

Man hat in der neueren Zeit wieder auf die ventilatorische Bedeutung des Meissner'schen Zimmerofens aufmerksam gemacht. Dieser ist (wie ich in Ermangelung eigener Anschauung aus Beschreibungen und Zeichnungen schliesse, s. meine „Beiträge“ 3. Heft) ein in, neben oder unter den zu heizenden Raum zu placirender, von Innen oder Aussen zu heizender, mit einem nichtmetallischen, oben offnen Mantel versehener Ofen nebst folgenden mit Schiebern versehenen Annexis: a) einem Luft-Zuleitungskanale, der von Aussen in den Raum zwischen Ofen und Mantel führt und die zugeleitete frische Luft sich somit innerhalb des letztern erwärmen lässt, ehe sie in's Zimmer strömt; b) einer Luft-Zuleitungsöffnung, welche vom Zimmer aus unten in den Mantel führt und nur der Luftcirculation im Zimmer dient; c) einem Luft-Ableitungskanale, der einerseits am Zimmerboden und andererseits im Schornsteine mündet, und den eigentlichen Abzugskanal der somit von unten abgeführten Zimmerluft darstellt. Die Oeffnung b. wird geschlossen, wenn a. und c. wirken. Die ventilatorische Wirksamkeit dieser Einrichtung, bei welcher also die zugeführte frische Luft gewärmt und nur die kühlste Zimmerluft abgeführt wird, hat sich nach Haller (die Lüftung und Erwärmung der Kinderstube etc. Wien 1860) im Wiener allgemeinen Krankenhause ausgezeichnet bewährt. Ein ähnlicher Ofen (A. Jul. Schmidt's Ventilations-

Kakkelovn) war bei dem hygienischen Congresse in Kopenhagen ausgestellt und findet sich in den gedruckten Akten dieses Congresses (Den hygieiniske Congres i Kjöbenhavn, Kjöbenhavn 1858, S. 332) beschrieben und auch abgebildet. Mit diesem Schmidt'schen Ofen ist aber eine Ausführung der Zimmerluft nach dem Schornsteine, wie diese bei Meissner stattfindet, nicht eingerichtet. Wird diese Einrichtung hinzugefügt, so ist der Ofen dem Meissner'schen bis auf den obern Schluss des Mantels, der bei dem Schmidt'schen Ofen oben nur durchlöchert ist, ganz gleich, die Leinwandklappe an der Zimmerluft-Einflussöffnung abgerechnet.

An diesem Orte habe ich noch auf zwei die Heizung betreffende Punkte hinzuweisen: 1) die Unzweckmässigkeit aller Heizmethoden, bei welchen die Verbrennungsgase in den Aufenthaltsraum fliessen: offene Gasheizung in Kirchen, Theatern etc., Kohlenbecken in geschlossenen Räumen u. s. w.; 2) die grosse, oben schon berührte Gefahr der in manchen Gegenden üblichen Klappen an den Rauchröhren der Stubenöfen. Diese Klappen werden häufig beim Schlafengehen, während noch Verbrennungen im Ofen vor sich gehen, geschlossen, und dringt dann durch die Ofenthür etc. Kohlenoxydgas in's Zimmer, das in solchen Fällen schon vielfach getödtet hat. Es ist sehr sachgemäss, wenn, wie es in Berlin geschieht, alljährlich beim Beginn des Winters auf diese Gefahr aufmerksam gemacht wird. Am besten ist es, diese Klappen zu cassiren und sie event. durch luftdichte Ofenthüren zu ersetzen.

Hörner und Hufe.

Die Hörner und Hufe finden in der Industrie mehrfache Verwendung, zunächst zur Herstellung von Hornwaaren verschiedener Art, gepresster und geschnittener, dann als Hornabfall zur Gewinnung von Blutlaugensalz u. s. w.

Uns interessiren hier: die Magazine, welche bei starkem Vorrathe stark zu stinken pflegen und die Ratten anziehen, dann die stinkenden Macerationswässer, in welchen die rohen Hufe und Hörner lange, aber auch schon in der Bearbeitung begriffene Hornwaaren überhaupt geweicht werden, und welche um so wirksamer sind, je fauler (ammoniakreicher) sie schon geworden, ferner die riechenden Dämpfe, welche beim Erhitzen, resp. Verbrennen der Hornsubstanz für sich auftreten, endlich die gleichfalls riechenden Dämpfe, welche sich beim Erhitzen der Hornsubstanz mit Talg oder Oel in der Presse oder ausserhalb derselben entwickeln. — Das Maceriren ist für alle Hornarbeiten nöthig. Die Wässer können auch faule suspendirte Hautreste etc. führen. Das Erhitzen der Hörner etc. ist zur Umwandlung derselben in Platten, zum

Löthen zweier Hornplatten, zum Pressen in der Form erforderlich; dasselbe wird resp. über freiem Feuer oder in anderer Weise ausgeführt. Wo Fischbein analog den Hörnern behandelt wird, sind dieselben üblen Seiten vorhanden.

Bedeutender Betrieb der Hornindustrie kann sonach sehr lästig werden, Luft und Wasser sehr verunreinigen.

Faule Macerationswässer werden angemessen untergebracht, stinkende Dämpfe in hohe, gut ziehende Schornsteine geleitet werden müssen. Die Hörner- etc. magazine werden event. geruchlos zu machen oder aus dem Innern der Ortschaften zu verweisen sein. (Vgl. „Knochenindustrie".) — Betreffs der Infection der Arbeiter mit Milzbrand und Rotz-Wurmkrankheit, so wie hinsichtlich der Verbreitung anderer Thierkrankheiten gilt hier dasselbe wie bei den Haaren.

J.

Jod.

Durch die Bedürfnisse der Photographie und der Anilinfarbenindustrie hat sich in der neueren Zeit die Fabrikation des Jods und der Jodverbindungen sehr gesteigert. Die Photographie verwendet dasselbe als Jodammon, Jodcadmium, Jodlithium, die Anilinfarbenfabrikation als Jodäthyl und Jodmethyl.

Die Bereitung des rohen Jods aus der Asche gewisser Tangarten und die Sublimirung desselben zu reinerem Jod hat durch Verflüchtigung von Jod und Inspiration des Dampfes für die betreffenden Arbeiter, kaum leicht für die Adjacenten, hohe gesundheitliche Bedeutung. Die Bereitung der Jodverbindungen — die oben erwähnten und Jodkalium und Jodnatrium — hat nur dann solche Bedeutung, wenn bei ihnen Jodverdampfung stattfindet. Auf welche Weise das jetzt (anscheinend nur von Frankreich aus) in den Handel kommende Jodäthyl und Jodmethyl bereitet wird, ist mir nicht bekannt. Nach Schlossberger soll Jodäthyl in der Weise dargestellt werden, dass Phosphor mit absolutem Alkohol übergossen, allmälig Jod zugesetzt, und die vom Rückstande (Aethyl - Phosphorsäure) abgegossene Flüssigkeit im Wasserbade destillirt, das Destillat mit Wasser gewaschen, bis zur schwachen Färbung mit Jod versetzt und über Chlorcalcium und Quecksilber wiederholt rectificirt wird. Diese Fabrikation hat jedenfalls sanitätspolizeilich bedeutsame Seiten. Die Fabrikation des Jodmethyls ist wahrscheinlich analog. Die toxicologische Bedeutung der beiden erwähnten Jodverbindungen dürfte eine hohe sein, ist meines Wissens jedoch zur Zeit noch nicht be-

kannt. (Wegen der Verwendung derselben in der Anilinfarbenindustrie s. „Steinkohlen etc.“)

Die gleichzeitige Verflüchtigung von Schwefelwasserstoff kann die Gefahr des Joddampfes beseitigen. Beide Gase neutralisiren sich zu Jodwasserstoff und Schwefel; es kann sonach bei Anwesenheit von Jod in der Atmosphäre eine verhältnissmässig starke Entwickelung von Schwefelwasserstoff statthaben, ohne dass dieser schade.

Irrenwesen.

Die Irren bilden leider überall einen erheblichen Theil der Bevölkerung. In Würtemberg ergab die Zählung von 1864*) bei Ausschluss „aller Fälle von Idiotie und Anomalie der geistigen Functionen“, und der „angebornen physischen Defecte und Missbildungen“ 1 Kranken auf 794 Einwohner. In dem früheren Königreiche Hannover**) kam 1855 1 Irrsinniger auf 590, 1 Idiot auf 1445 Einwohner. In Hessen-Darmstadt***) ohne Cretinen (1854) 1 Irrer auf 524, in Baden†) mit Cretinen (1854) 1 Irrer auf 509, in Braunschweig††) (1842) 1 Irrer auf 539, (1852) 1 Irrer auf 557, in Oldenburg†††) (1845) 1 : 545, in Anhalt-Cöthen 1 : 450. Die (vielleicht nicht ganz richtigen) Zahlen für England und Wales wurden für 1847 auf 1 : 1120, für Schottland 1 : 1150, für Irland auf 1 : 2187 (vielleicht mit Ausschluss der Blödsinnigen) angegeben; für Frankreich soll das Verhältniss nach Boudin (Traité de Geographie etc. T. II. p. 297 squ.) 1851 1 : 795 betragen haben.

Können wir zunächst Etwas dazu thun, diese traurigen Zahlen zu verbessern, kann der Staat den Irrsinn hier oder da verhüten?

Diese Fragen sind affirmativ zu beantworten.

a) In einzelnen Gegenden zeigt sich der Blödsinn häufiger als in andern, und zwar mehr oder weniger wahrscheinlich, weil die Ortschaften wegen ihrer Lage Mangel an Sonnenlicht und frischer Ventilation haben. Solche Ortschaften können vom Staate dazu angeregt und event. unterstützt werden, sich in toto nach einem geeigneteren Wohnplatze zu translociren; durch dichte, sie umgebende Wälder können breitere Licht- und Ventilations-durchhaue geschlagen werden.

b) In einzelnen Gegenden finden in einer im Ganzen geringen Ein-

---

*) Correspond. Blatt des Vereins nassau. Aerzte Nr. 11 u. 12 1865.

**) Brandes, der Idiotismus etc. Hannover 1862.

***) Corresp. Bl. der deutschen Gesellsch. für Psychiatrie vom 1. Sept. 1854.

†) ibid. vom 15. Juli 1854.

††) ibid. vom 1. Juli 1854.

†††) Zeitschrift für Psychiatrie IV. S. 585 ff.

wohnerzahl die Heirathen vorherrschend innerhalb dieser, ohne Import von Aussen statt; in solchen Gegenden wird der Irrsinn häufiger als in andern gefunden; die Faröerinseln zeigten das Verhältniss von 1 Irren auf 110 Einwohner. In diesen Gegenden ist es nicht zu vermeiden, dass hin und wieder beide Gatten aus Familien stammen, in welchen der Irrsinn schon in einer oder mehreren Generationen aufgetreten ist, und dies scheint die Forterbung mit grosser Wahrscheinlichkeit zu sichern. Je länger das Heirathen im abgeschlossenen Kreise fortdauert, desto häufiger muss ersichtlich die Vererbung eintreten. Der Staat kann hier belehren, unaufhörlich belehren und warnen.

c) Häufige Ehen zwischen nahen Verwandten so, dass in mehreren Generationen kein fremdes Element in die Zeugung eingeführt wird, sind auch dann, wenn Irrsinn in der Familie noch nicht aufgetreten ist, der Erzeugung desselben verdächtig. Auch hier kann der Staat belehren und manchmal wird dies nützen.

d) Manche Gegenden leiden mehr als andere an Wahnsinn aus religiöser Schwärmerei; hier kann der Staat je nach seiner Stellung zu den Priestern viel oder kaum Etwas wirken.

e) In manchen Zeiten begünstigen die Verhältnisse das Auftreten eines fieberhaften Industrialismus, Alles speculirt, hazardirt; Manche werden dabei in Kurzem ohne Arbeit reich, Andere unter Verlust des durch jahrelange schwere Arbeit Erworbnen über Nacht zu Bettlern oder Tagelöhnern; aus den Reihen beider rekrutirt sich schnell der Irrsinn. Eine verständige Handelspolizei kann solchem fieberhaften Treiben einigermaassen, wenn auch nicht erheblich vorbeugen.

f) Die Trunksucht disponirt den Trinker zum Irrsinn, resp. macht ihn für sich selbst irrsinnig und führt zur Erzeugung von Kindern im trunkenen Zustande; die letzteren sollen dann häufig an verschiedenen Uebeln, und unter andern auch an Irrsinn (Blödsinn etc.) leiden. Alles, was der Staat gegen jene Leidenschaft thut (und er kann Viel gegen sie thun), vermindert die betreffenden Irrsinnszahlen.

g) Eine überaus häufige Ursache des Irrsinns ist die Onanie, und ist es wohl kaum einem Arzte unbekannt, dass dies Uebel — an sich schon eine schwere Krankheit — im weiblichen und männlichen Geschlechte sehr verbreitet ist. Es kann kaum gesagt werden, in welchem Geschlechte es häufiger ist. Alles, was man bisher gegen dies Elend empfohlen hat, hat sich als unwirksam bewiesen. Bei allem Turnen, leichtem Kleiden, religiösem Erziehen der Kinder, bei aller Aufhebung der Schranken für das Heirathen und die Niederlassung, bei aller Verpönung obscöner Schriften, Bilder und Schaustellungen onanirt die Jugend und auch das reife Alter weiter, und füllen sich die Kranken- und die Irrenhäuser mit gewesenen oder noch in der Selbstvernichtung begriffenen Onanisten aller Lebensalter, aller Berufs-, Vermögens- und Bildungsklassen, beider Geschlechter.

Wer nach seiner Erfahrung dies Alles nur theilweise zugeben will, ist nicht weniger als Der, der es ganz zugiebt, gezwungen einzuräumen,

dass dies so unmöglich bleiben darf, wenn etwas Wirksames gegen das Uebel geschehen kann.

Es giebt kein anderes Mittel gegen die Onanie als die Furcht vor den Folgen derselben im eigenen Körper; körperliche Züchtigung (bei Kindern) ist hier nicht als das zu Fürchtende gemeint; mit dieser geht es wie mit den angedrohten schwersten Strafen des Kriminalstrafgesetzbuchs, welche auch den Mord etc. nicht viel vermindern, weil die Verbrecher immer glauben, die Sache so einrichten zu können, dass sie unentdeckt oder unbewiesen bleibt. Die Schrecken aber, die eine ernste, ruhige Belehrung über die Folgen der Onanie an der eigenen Wohlfahrt einflössen kann, sind von wirksamerer Art; hier hängen die schweren Folgen nicht von Entdeckt- oder Bewiesenwerden ab, hier sind sie unter allen Umständen gewiss. Diese Furcht wirkt unzweifelhaft energischer auf das Kind als auf den erwachsenen, vielleicht schon halb abständigen Onanisten; das Uebel ist bei jenem auch viel gefährlicher als bei diesem; deshalb muss man Alles daran setzen, die jugendlichen Kranken von ihrem schweren Uebel zu heilen. Man muss sie dabei nicht zu beschämenden und unnützen Geständnissen drängen, man muss sie nur eben unter einfacher Darlegung der Folgen ihres Uebels belehren; dabei muss man nicht schwärzer reden als nothwendig, nicht übertreiben, nicht donnern, sondern nur wahr und ruhig sein.

Wer soll diese Belehrung geben, bei welchem Alter soll sie beginnen? Der Vater oder der Vormund, resp. die Mutter sind hier unzweifelhaft die besten Belehrer, wenn sie zu den Kindern in edlem Verhältnisse stehen, und hier zu belehren materiell und durch ihr individuales Wesen geeignet sind. Aber diese Bedingungen treffen nicht überall zu und vielfach würden sie, wenn man sie belehren hiesse, dies auch deshalb ablehnen, weil sie die Kinder sittlich zu vergiften fürchten, die Kinder, die bei all ihrem kindlichen Gebaren vielleicht schon tief von dem Uebel unterwühlt sind. So entsteht die Frage, ob die Elementar- und Secundär-Unterrichtsverwaltung, wo diese eine staatliche ist, die Lehrer resp. Lehrerinnen anweisen solle, die Kinder über das qu. Uebel zu belehren, auf die Gefahr hin, dass diese Belehrung auch onaniefreien Kindern zu Theil werde. Bei der Erwägung dieser Frage muss man zunächst bedenken, dass es rein unmöglich ist, die kindlichen Onanisten herauszufinden, wenn sie ihr Uebel verheimlichen wollen; hier schon kommt die grosse Schlauheit zur Wirksamkeit, welche der geschlechtlichen Thätigkeit der Erwachsenen zu Gebote steht und stehen musste, wenn die Natur den Zweck der Reproduction der Gattung nicht verfehlen sollte. Die Auffindung eines Onanisten ist bei aller Häufigkeit des Uebels unter den Kindern etwas sehr Seltenes. — Ferner muss man bedenken, dass es sich hier ja gar nicht darum handelt, den Kindern eine Vorlesung über die Physiologie der Genitalien zu halten, sie über die Rolle aufzuklären, die dies oder jenes Organ bei der Production des Menschengeschlechts spiele, dass dergleichen auch vollkommen überflüssig wäre, dass vielmehr nur gesagt werden solle: „du hast an dieser Stelle nicht zu reiben; wenn dir dies

Reiben eine angenehme Empfindung bereitet, so wirst du das durch spätere Schmerzen, durch Verkommen in allen Beziehungen . . . . in bitterster Weise büssen und Nichts auf Erden wird dir dann helfen können . . . .“

Ich meinerseits würde nicht im Geringsten zaudern, meine Kinder oder Mündel in dieser Weise zu belehren und zu warnen, und halte ich den Staat, wo er die Schulen in dieser Beziehung in der Hand hat, für berechtigt, ja für verpflichtet, die entsprechenden Anordnungen zu treffen. Er wird, wo er dies will, gut daran thun, den Lehrern und Lehrerinnen die Belehrung gedruckt gleichförmig über das ganze Land hin in die Hand zu geben, und sie zu verpflichten, Nichts zu- oder abzusetzen, und jedes Kind einzeln, nicht alle zusammen oder Gruppen auf ein Mal zu belehren.

Ausser der Furcht kann man bei dieser Belehrung auch den Ekel und den Stolz wirksam machen, indem man die menschlichen Onanisten den Affen parallelisirt.

Die Irren nun, die eine vermeidliche oder unvermeidliche Ursache zu solchen gemacht hat, müssen, wenn sie heilbar sind, geheilt oder gebessert, wenn sie unheilbar sind, ihrem intellectuellen und sonstigen Zustande entsprechend erhalten, und, wo es möglich und bedeutsam ist, vor, in irgend welcher Beziehung gefährlicher Verschlimmerung geschützt werden; beide aber müssen daran gehindert werden, sich selbst, andere Personen, oder Sachen zu vernichten oder zu beschädigen, endlich, wo es irgend angebracht, dazu angehalten werden, sich in productiver Weise zu beschäftigen, einerseits ihrer selbst willen, andererseits, um bei armen Kranken die Kosten der Erhaltung wenigstens kleinen Theils zu decken.

Die Behandlung der heilbaren Irren hat folgende specifische Seiten: a) die grosse Gefährlichkeit vieler Irren für sich und Andere erfordert: Sicherung solcher während ihrer Krankheit; b) der Umstand, dass das Verbleiben der Irren in ihrem gewohnten Kreise bei manchen derselben entweder gradezu ungünstig auf die Krankheit wirkt oder die gute Wirkung des Lebens unter wesentlich andern Verhältnissen ausschliesst, macht die Entfernung eben solcher Irren aus ihren dermaligen Verhältnissen nothwendig oder wünschenswerth; c) der Umstand, dass nur ausnahmsweise selbst in einem wohlhabenden Privathause bei langer Dauer der Krankheit dem Irren eine genügende, gleichmässig gute Pflege zu Theil wird, die gleichwohl grade bei seinem Uebel in der Gleichmässigkeit sehr wesentlich ist, macht der Regel nach seine Versetzung in solche Verhältnisse, wo diese Pflege ihm zu Theil werden kann, nothwendig; ferner wird d) der Irrsinn in seiner meist chronischen Form eine so drückende Last seiner nächsten Umgebung, dass

bei aller Liebe der Wunsch bei dieser über kurz oder lang doch eintritt, den Kranken los zu sein; e) Irre werden, auch wenn sie völlig ungefährlich sind, doch auch vielfach ihrer ferneren Umgebung so lästig, oder durch geschlechtliche Manipulationen so anstössig, dass auch von dieser Seite her die Unterbringung des Kranken in besondere Verhältnisse nöthig ist. f) Auch werden grade die Irren von ihren Angehörigen aus Noth oder Rohheit oft vernachlässigt, oder mehr oder minder roh oder unzweckmässig behandelt; in den Strassen werden sie durch Kinder misshandelt, gereizt, zu gefährlichen Handlungen verleitet; vielfach fehlen g) den Familien etc. die Geldmittel, auch nur einen Arzt zu der fast immer nothwendigen längeren Behandlung des Kranken zu engagiren. Den Gemeinden aber erwächst aus einem unvermögenden unheilbaren Irren eine erheblich grössere Last als aus einem anderartigen armen Kranken, so dass es bei Irren noch weit mehr als bei andern Kranken auch im ökonomischen Interesse der öffentlichen Verbände liegt, für Heilung des Kranken zu sorgen.

Auch bei denjenigen Irren, welche nicht mehr geheilt werden können, machen sich die oben entwickelten Forderungen grösstentheils geltend.

Wenn nicht das Rechte geschieht, um diesen Forderungen zu entsprechen, so werden unruhige Irre von ihren Angehörigen oder von der Sicherheitspolizei, um der wichtigsten Forderung, der öffentlichen Sicherheit zu genügen, in Privatwohnungeu, hin und wieder in scheusslichen Löchern, oder in Polizeigefängnissen eingesperrt, event. angekettet; um die Kranken zur Ruhe zu bringen oder für Handlungen zu bestrafen, werden sie von ihren Pflegern auch geschlagen, zu Hunger verurtheilt etc. Verbleiben die Irren ihren Angehörigen, so benachtheiligen sie diese, auch wenn sie zur Kategorie der Ruhigen gehören, und wenn für ihre Pflege nichts Besonderes ausgegeben wird, vielfach dadurch, dass sie den regelmässigen Erwerb behindern, bei Unreinheit die Luft der Wohnung verunreinigen, Lagerstücke unbrauchbar machen etc. An Heilung ist selbstverständlich unter allen diesen Umständen nicht zu denken.

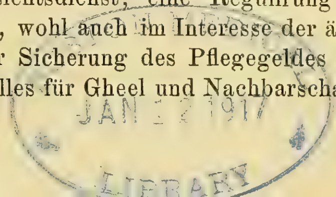
Die oben entwickelten besonderen Verhältnisse der Irren machen zunächst für die grosse Mehrzahl der Fälle, d. i. die der Familien des Mittel- und dürftigsten Standes, eine Unterbringung der Kranken ausserhalb der betreffenden Familie nothwendig. Diese Unterbringung muss bei gefährlichen, lästigen oder anstössigen Irren gleichzeitig eine Sicherung, Abschliessung derselben vom grossen Publikum sein; Blödsinnige und Kranke, die sich selbst beschädigen wollen, müssen bei der Unterbringung vor Albernheiten und Rohheiten Anderer, beziehentlich vor sich selbst geschützt, bei allen Heilbaren muss gleichzeitig dem Heilzwecke genügt werden.

Es ist sanitätspolizeilich selbstverständlich Nichts dagegen einzuwenden, wenn Familien ihre Irren bei sich behalten, bei sich behandeln, bewachen, pflegen lassen wollen, mag dies Begehren aus Liebe oder aus dem Wunsche, die Krankheit dem grossen Publikum zu verschweigen

oder andern Motiven hervorgehen; aber es dürften Fälle der Absperrung solcher Kranken aus verschiedenen Ursachen immer polizeilich oder gerichtlich angezeigt werden müssen.

Jene andere Unterbringung der (heilbaren oder unheilbaren) Irren muss von der Polizei vermittelt werden, soweit sie nicht sachgemäss von den Angehörigen besorgt wird.

Manche Kranke werden sich immer dazu eignen, in Familien untergebracht zu werden, welche alle Forderungen, welche der Krankheitsfall an sie stellt, zu erfüllen bereit und im Stande sind. Wenn man in den Forderungen für die Kranken angemessen difficil ist, wird es bei geringer Entschädigung immer und überall nur äusserst wenige Familien geben, welche Kranke aufnehmen können und wollen. Wenn man, wie es in Gheel und seiner Nachbarschaft so lange der Fall war, in jenen Forderungen nicht difficil ist oder gar keine stellt, kann es solcher Familien in einem Orte viele geben, so dass die Bevölkerung desselben bei Aufnahme der Irren merklich aus solchen zusammengesetzt sein kann (Irrencolonie im belgischen Sinne). Die Aufnahme eines Irren wird, wie dies immer sei, von der betreffenden Familie immer polizeilich angezeigt und von der Polizei in einem besonderen Verzeichnisse notirt werden müssen, damit Contrôle stattfinden könne. Man kann auch diese Aufnahme, wenn sie etwas Anderes als Freundschaftsdienst ist, von besonderer polizeilicher Concession abhängig machen und diese je nach den Verhältnissen des Falls nur für bestimmte Kategorien oder ein bestimmtes Geschlecht oder gar nicht ertheilen. Die Befugniss zur Aufnahme von Irren muss event. sofort entzogen werden. Zwangsmittel incl. Freiheitsbehinderung bei den Irren müssen sofort von den Familien polizeilich oder gerichtlich angezeigt und in ihrer Nothwendigkeit und Art geprüft werden. Der zuständige Richter muss entweder von der aufnehmenden Familie oder der Polizei vom Verbleiben des Kranken etc. in Kenntniss gesetzt werden. — Welche Unterbringung in Familien sachgemäss sei, ist nach den unten gegebenen Criterien zu beurtheilen. Wo der Familie die Mittel zur Sicherstellung des Kranken gegen Andere oder sich selbst oder zur Sicherung Anderer vor dem (gefährlichen etc.) Kranken in angemessener Weise nicht zu Gebote stehen, muss man dieselbe polizeilich hindern, dergleichen Kranke in Pflege zu nehmen. Wo sich an einem Orte ein ganzes Aggregat von Irrenpflegefamilien befindet, ist ein besonderes polizeiliches Regulativ über die überhaupt für diese Pflege zulässigen Kranken, über die Pflege derselben und die Zahl, die eine Familie aufnehmen kann, die Anstellung eines oder mehrerer Aerzte, eines ärztlichen Dirigenten des Ganzen, die Errichtung einer besonderen Irrenanstalt, in welche Irre unter Umständen gebracht werden können oder müssen, ein durch besondere Contrôlbeamten zu übender Aufsichtsdienst, eine Regulirung des Verhaltens beim Entweichen von Irren, wohl auch im Interesse der ärmlichen Pflegefamilien eine Vermittelung zur Sicherung des Pflegegeldes erforderlich, wie dies in der neueren Zeit Alles für Gheel und Nachbarschaft eingerichtet worden.



Die Irren können sachgemäss ferner in Anstalten untergebracht werden; es ist, wenn den Forderungen der Heilpflege oder blossen Pflege (Bewachung) Unheilbarer genügt wird, gleichgiltig, ob dies eine specifische Irrenanstalt oder eine Heilanstalt überhaupt ist. Diese Anstalten können zunächst Privateigenthum sein. Wer der Besitzer einer solchen Anstalt ist, ist für uns gleichgiltig, wenn dieselbe im Einrichtung und Betrieb nur den gerichtlichen und polizeilichen Anforderungen entspricht. Ob sie dies thue, muss durch häufige Contrôle (Revision) festgestellt werden. Damit diese Contrôle möglich sei, muss die Polizei zunächst von der Existenz der Anstalt wissen, d. i. die Etablirung einer solchen muss ihr angezeigt, die Unterlassung der Anzeige unter schwere Strafe gestellt werden. Wenn man die Eröffnung der Anstalt von dem Ausfalle einer vorgängigen polizeilichen Prüfung (des Projects oder der fertigen Anlage) abhängig machen, d. i. die Privatirrenanstalt concessionspflichtig machen will, so ist dagegen Nichts zu erinnern. Glaubt der Unternehmer unrechtmässiger Weise behindert zu werden, wenn die Polizei aus technischen Gründen die Anstalt schliesst oder nicht in Betrieb kommen lässt, so kann er an eine höhere technische Verwaltungs-Instanz recurriren; das Gericht wird hier bei der Frage der Etablirung wie bei allen ähnlichen gewerbepolizeilichen Fragen immer auszuschliessen sein (s. „Gewerbe-Sanitätspolizei"). — Welches Project oder welche Ausführung einer Privatirrenanstalt technisch sachgemäss sei, ist nach den unten gegebenen Criterien zu beurtheilen, nur wird hier bemerkt, dass für die Anstalt jedenfalls ein in derselben oder ganz nahe bei derselben wohnender Arzt, der die uneingeschränkte Direction und Verantwortung nach allen Richtungen hin haben muss, vorhanden sein und dieser event. auch Aerzte zu Assistenten haben muss.

Da Privatirrenanstalten leicht in den Fall kommen können, dass kein Geld zur Ernährung der Kranken etc. vorhanden ist, dass der Arzt wegen Schulden etc. eingesperrt wird, oder stirbt u. s. w.; da ferner bei den Privatirrenanstalten der Eigennutz zur Aufnahme von nichtirren Personen, zur Zurückhaltung von bereits Genesenen, zur Verkürzung in der Beköstigung des Kranken und anderem Unfuge führen kann, bedürfen diese Anstalten einerseits specifischer amtlicher Bestimmungen nichttechnischer Art, andererseits der allerschärfsten Contrôle auch in nichttechnischer Beziehung. Für Frankreich fordert die „Ordonnance du roi du 18. Décembre 1839, portant règlement sur les établissements publics et privés consacrés aux aliénés in Titre II. ganz angemessener Weise von den Privatirrenanstalten folgendes Specifische: 1) Nachsuchen der Concession zur Errichtung der Anstalt; die Concession wird nur gegeben an Majorenne, die sich im Besitze der bürgerlichen Rechte, eines Wohlverhaltungsattestes für die letzten 3 Jahre befinden, und entweder selbst Aerzte sind oder einen verantwortlichen Arzt engagiren, der amtlich bestätigt wird. Beim Nachsuchen der Concession muss die Zahl und das Geschlecht der aufzunehmenden Kranken angegeben werden, beides wird in die Concession aufgenommen; auch ist anzugeben, ob auch anderartige

Kranke aufgenommen werden sollen; ist dies der Fall, so muss die vollständige Trennung dieser von den Irren nachgewiesen werden. Auch muss nachgewiesen werden, dass die Anstalt weder Innen noch Aussen Ursachen der Insalubrität darbiete, und dass die Kranken nicht durch eine lärmende oder sonst aufregende Nachbarschaft belästigt werden, dass die Anstalt immer gutes und reichliches Wasser haben werde, dass die Einrichtung genüge, um die Geschlechter, die Kinder und die Erwachsenen vollständig von einander zu trennen, und eine ordentliche Classificirung der Genesenden, der Ruhigen, Aufgeregten und Epileptischen durchzuführen, dass die Anstalt eine besondere Abtheilung für Unreine und eine solche für an zufälligen Krankheiten Leidende habe, dass die Einrichtungen und die fixirte Wärterzahl zu einem ordentlichen Betriebe der Anstalt genügen, and die Hausordnung der Sicherheit der Personen und den guten Sitten genüge. 2) Jeder Dirigent einer Privatirrenanstalt muss vor der Eröffnung dieser eine Caution erlegen, deren Höhe bei Ertheilung der Concession bestimmt wird. Sobald der Betrieb der Anstalt aus irgend einer Ursache stockt, wird der Präfect zur Verrichtung der Dienste des verantwortlichen Dirigenten einen provisorischen Verwalter anstellen, welchem zum Betriebe der Anstalt die Caution ganz oder theilweise ausgehändigt wird. Jeder Anstaltsdirigent kann im Voraus für alle Behinderungsfälle einen verantwortlichen Stellvertreter in Vorschlag bringen, der jedoch ohne besondere Erlaubniss des Präfecten nicht über einen Monat allein fungiren darf. Ist ein solcher Stellvertreter nicht im Voraus bestellt, so müssen, wenn der Dirigent den Dienst nicht versehen kann, seine Erben etc. binnen 24 Stunden einen solchen besorgen und bezeichnen, widrigenfalls der Präfect für einen solchen sorgen wird; binnen einem Monate ist dann der Nachfolger des Dirigenten zu präsentiren, widrigenfalls die Anstalt geschlossen wird. 3) Soll die Zahl der Kranken über die concessionirte hinaus vermehrt werden, so ist dazu besondere Concession nachzusuchen und dabei die gute Unterbringung der Zuschusszahl von Kranken darzuthun. Die Caution muss bei Gewährung der Krankenvermehrung auch vermehrt werden und zwar zu besonders bestimmter Höhe. 4) Der dirigirende Arzt muss in der Anstalt wohnen. 5) Die Concession der Anstalt wird je nach der Erheblichkeit der Umstände in jedem Falle der Verletzung der Gesetze oder Reglements über das Irrenwesen, besonders aber in folgenden Fällen für aufgehoben erklärt: a) wenn der Dirigent die bürgerlichen Rechte verliert, b) wenn er die ihm concessionirte Krankenzahl überschreitet, c) wenn er bei Concessionirung nur für ein Geschlecht Kranke des andern aufnimmt, d) wenn er andere Kranke aufnimmt, als für welche die Anstalt concessionirt ist, e) wenn die Einrichtungen so geändert werden, dass sie ungenügend werden, oder wenn die, die Sicherheit der Personen bezweckenden Bestimmungen ausser Acht gelassen werden, f) wenn die Hausordnung in sittenpolizeilicher Beziehung verletzt wird, g) wenn die Kranken inhuman behandelt werden, h) wenn der amtlich genehmigte Arzt durch einen solchen, der amtlich

nicht bestätigt ist, ersetzt wird, i) wenn der Dirigent den Artikel 8 des Gesetzes vom 30. Juni 1838*) verletzt, k) wenn er auf Grund des Artikels 41**) dieses Gesetzes bestraft wird. 6) Während der Verhandlungen über die Zurücknahme der Concession kann der Präfect den Dirigenten suspendiren und einen Stellvertreter anstellen. 7) (Oeffentliche sowohl wie) private Irrenanstalten für das männliche Geschlecht dürfen zum Wartedienste nur Männer, solche für weibliche Kranke nur Wärterinnen haben. — (Die Aufnahmen und Entlassungen reguliren sich hier, wie bei den öffentlichen Anstalten nach dem Irrengesetze vom 30. Juni 1838.)

Die Irrenanstalten können weiter öffentliche, d. i. einem öffentlichen Verbande angehörige, von ihm erhaltne sein. Sie gehören in diesem Falle entweder dem Staate oder kleineren Verbänden (Provinzen, Bezirken, Kreisen, einzelnen Städten etc.).

Für einzelne Kategorien von Irren ist die Heil- oder Ueberwachungspflege nothwendig oder zweckmässig eine hospitale, nicht familiare; dies ist der Fall bei Tobsüchtigen, Unruhigen, selbstmörderischen Melancholikern, Unreinlichen, sexuell Anstössigen, manchen Verrückten. Andererseits giebt es, mit Ausnahme von Gheel, wohl überall nur wenige Familien, welche sich mit der Pflege von Irren überhaupt befassen wollen, am wenigsten aber solche, welche diese Pflege gegen die von öffentlichen Verbänden gewöhnlich offerirte geringe Entschädigung übernehmen und dabei allen polizeilichen Forderungen genügen wollen oder können. Da endlich auch die Industrie der Privatirrenanstalten dem Bedürfnisse, besonders für die dürftigeren Klassen nirgends genügt, so sind die öffentlichen Verbände gezwungen, eigene Irrenanstalten anzulegen.

Diese Anstalten sind zunächst zweckmässiger Weise gleichzeitig — wenn auch in räumlicher Trennung — Heil- und blosse Pflegehäuser, das letztere nemlich für Unheilbare.

Wenn die Etablirung solcher Anstalten beabsichtigt wird, so frägt es sich zunächst, ob man dieselben für einen grossen oder einen kleinen District anlegen soll, und event. welche Grenze im ersteren Falle nicht zu überschreiten ist.

Die grossen Anstalten haben vor den kleinen den Vorzug grösserer Billigkeit voraus, da dieselben für den einzelnen Kranken weniger Anlage und Verwaltungskosten machen als die kleinen. Sie haben aber diesen gegenüber den Nachtheil, dass sie (von den Fällen einer volkreichen Stadt, eines sehr dicht bevölkerten andern Terrains und eines, das Land in allen Richtungen bedeckenden Eisenbahnnetzes abgesehen) lange Transporte der Kranken nöthig machen, welche einerseits meist sehr beschwerlich für die Führer und die Kranken und kostspielig sind, andererseits den letzteren auch hin und wieder nachtheilig werden, und auch in sicherheits- und sittenpolizeilicher Hinsicht nicht erwünscht sind.

---

*) Enthält Bestimmungen über die Aufnahme der Irren.

**) Enthält Strafbestimmungen betreffs der Uebertretungen der Anordnungen des Irrengesetzes und der durch dasselbe autorisirten Reglements.

Wer nimmt, wenn Nachtquartier gemacht werden soll, einen Tobsüchtigen, oder einen laut klagenden, schlaflosen Melancholiker, einen unreinen oder in anderer Weise lästigen Irren in sein Haus? Wie sollen auch bei scharfem Froste lange Reisen mit ärmlich gekleideten Kranken gemacht werden, ohne sie zu beschädigen?

Wenn es die finanziellen Verhältnisse nur irgend erlauben, so richte man die Sache so ein, dass von keinem Punkte des Einlieferungsbezirks aus Nachtquartier gemacht zu werden braucht.

Welches ist die Grenze, über die die Zahl der Irren einer Anstalt nicht hinauskommen soll? Diese Frage ist nicht allgemeinhin zu beantworten. Es kommt hier Alles auf die Specialverhältnisse an, in welchen sich die Anstalt, ganz besonders deren (ärztlicher) Dirgent befinden soll. Nimmt man diesem die tägliche curative Pflege der einzelnen Kranken, die specielle Beaufsichtigung der nichtmedicinischen Theile der Anstalt ab, versieht man ihn für die Correspondenz mit Secretären, für das Rechnungswesen mit einem Rechnungsführer u. s. w., so dass er nur die Leitung des Ganzen, die Contrôle der Einzelheiten, soweit sie von medicinischer Bedeutung sind, und die Repräsentation der Anstalt nach Aussen hin hat, so kann man die Anstalt grösser machen als wenn Eins oder das Andere von dem Erwähnten nicht der Fall ist. Aber auch bei günstiger Gestaltung der Verhältnisse des Dirigenten bleibt ihm doch bei sehr grossen Anstalten eine Arbeitslast, die er nicht lange tragen kann, ohne zum Nachtheile der Anstalt zu ermüden. Die Aufnahme und Entlassung der Kranken, das Engagement und die Entlassung der Wärter beiderlei Geschlechts und anderer Beamten der Anstalt, die Correspondenz mit den Verwaltungs- und Gerichtsbehörden, die Contrôle der in der Anstalt dienenden Aerzte, die des Speise- und Kleiderdepartements, der Reinhaltung der Zimmer und noch manches Andere, was ihm nicht abgenommen werden kann, beschäftigen auch befähigte, rasch arbeitende Dirigenten bei einigen hundert Kranken schon so, dass ihnen nur wenig Zeit zu Studien etc. bleibt. Man kann nicht sagen, dass man auch bei günstiger Gestaltung der Lage des Directors nicht über 500 oder 300 etc. Kranke hinausgehen dürfe; die Erfahrung an den Anstalten selbst bietet wegen der zu grossen Verschiedenheit ihrer Specialverhältnisse keinen genügenden Anhalt. Aber es scheint, als sollte man auch im besten Falle nicht oder nicht erheblich über 300 Kranke hinausgehen. Schon diese Zahl erfordert eine grosse Zahl von Wärtern und Wärterinnen, Hausbeamten u. s. w. (d. i. viel Contrôledienst des Directors), viele schriftliche Arbeiten etc. — —

Die öffentlichen wie die privaten Irrenanstalten haben von jeher in Zeiten zu reichen Zuganges der Kranken, wenn sie konnten, die Mithilfe von Familien ausserhalb, aber in nächster Nähe der Anstalt zur Unterbringung von Kranken benutzt. Wo dies bisher nicht geschehen, aber nach der Bereitwilligkeit etc. der privaten Familien geschehen kann, wird es den öffentlichen Anstalten dringend zu empfehlen sein. Dies ist das

beste Mittel gegen das schwere Uebel, an welchem so viele (vielleicht alle) öffentlichen Irrrenanstalten leiden — die Ueberfüllung. — —

Wie soll die Irrenanstalt gestaltet sein, um ihrer Sendung als Heil- oder Pflegeanstalt möglichst vollkommen zu genügen?*)

1) Vor Allem muss dieselbe in einer sumpffreien Gegend gelegen und so weit es geht, nicht ausschliesslich Stubenanstalt sein, d. i. sie muss darauf eingerichtet sein und in der Weise betrieben werden, dass die Kranken, deren Zustand es erlaubt, möglichst viele Zeit ausserhalb der geschlossenen Räume, und zwar, wenn irgend möglich, nicht in rings ummauerten Höfen der Anstalt, sondern im Freien, in Gärten, Wiesen, Aeckern etc. zubringen können. Die Anstalt muss deshalb von vornherein mit Garten- etc. Land in reichem Maasse versehen werden, oder das Recht der Benutzung fremder Grundstücke zu Promenaden und zur Arbeit erwerben.

2) Der Anstalt selbst muss Ruhe in weitem Umkreise gesichert werden; ihre Krankengärten und ihre Höfe müssen von andern Grundstücken noch durch häuserfreie Grundstücke der Anstalt getrennt sein. So weit um die Anstalt in allen Richtungen herum muss ihr alles Terrain gehören, dass die sich an der Grenze desselben etwa ansiedelnden, und aus gewerbe-sanitätspolizeilichen Gründen nicht abweisbaren Gewerbe die Ruhe oder Behaglichkeit gar nicht zu stören vermögen. Grosse Hammerwerke sind leider aber auch so nicht unbedeutsam zu machen. So viel wie nur immer möglich vermeide die Anstalt industrielle Gegenden mit lärmendem Betriebe überhaupt und suche solche auf, welchen, so weit sich das absehen lässt, auch in der nächsten Zukunft kein solcher industrieller Betrieb blüht. Aengstlich meide man auch die Eisenbahnhöfe mit regem Betriebe.

3) Die Anstalt muss in der Lage sein, die Kranken, welche beschäftigungsfähig sind (und dies ist die weit überwiegende Mehrzahl) beschäftigen zu können; die einzelnen Beschäftigungen müssen aber dabei nach der Individualität (Neigung, Geschick, Kraft, ungestörter Theil der Intelligenz) der Kranken gewählt sein. Diese Beschäftigung kann, wenn immer auch sie nicht dazu bestimmt ist, auch erheblichen ökonomischen Nutzen bringen. Die strenge Zucht der Gefängnissarbeit gehört selbstverständlich nicht in die hier in Rede stehende; aus langer Weile oder vom Nachahmungstrieb oder bei gelindem Zwange werden hin und wieder auch Kranke arbeiten, die von vornherein als nicht beschäftigungsfähig erscheinen. Die Arbeit ist bei den Irren, die solche verrichten können, ein wichtiges Heilmittel für gewisse Arten des Irrsinns,

*) Ich kann an diesem Orte nur das Wichtigste anführen, unter Anderem den Leser nur auf das aufmerksam machen, was bei Besuchen oder Revisionen von Irrenanstalten zu beachten ist. Wegen alles Speciellen muss ich auf Monographien verweisen (wie u. A. „die Irrenheilanstalten etc." von Seifert, 1862). Auch wird hier Das nicht speciell besprochen, was Irrenhäuser mit gewöhnlichen Krankenhäusern gemein haben, wie Küche, Wäsche, Bettstellen etc.; darüber s. „Krankenhäuser".

hält ferner die an dieselbe überhaupt Gewöhnten der direct schädlichen Einwirkung des Müssiggehens fern, Andere vom Onaniren ab, kräftigt endlich einzelne Kranke ganz unzweifelhaft. Wie in den Gefängnissen die Arbeit eine unerlässliche Bedingung des gesundheitlichen Wohlergehens der Gefangenen ist, so ist es hier betreffs der Kranken der Fall.

Die Arbeit kann trotz der Forderung ad 1. doch auch industrielle, (nicht blos landwirthschaftliche) sein, da ja (vom Winter ganz abgesehen) auch viele industrielle Arbeiten im Freien vorgenommen werden können oder sogar müssen (Seilerei bei gewissen Arbeiten etc). Dass man den Kranken keine gefährlichen, schädlichen oder des ewigen Einerlei wegen lästigen industriellen Arbeiten zutheilen könne, bedarf keiner Erörterung.

In der neuesten Zeit hat man sich der landwirthschaftlichen Beschäftigung der Irren, die übrigens in vielen deutschen Anstalten auch schon früher, wenn auch nur in beschränktem Maasse stattfand, mit besonderer Aufmerksamkeit zugewendet (vgl. das ausgezeichnete Buch: die Irrencolonien etc. von Brandes. Hannover 1865). Bevor ich auf diesen Gegenstand näher eingehe, möchte ich hervorheben, dass die Erreichung des Zieles, das man bei diesen Bestrebungen im Auge hat, — Depletion überfüllter Anstalten, Gewinnung von Raum in nicht überfüllten (für Kranke, die, ihrer bedürftig, jetzt lange auf ihre Aufnahme warten müssen, weil der Raum der Anstalten nicht für sie ausreicht), Vermeidung der Kosten der Anstaltspflege, Kräftigung unheilbarer und günstigere Heilverhältnisse heilbarer Irren — gar nicht an die Landwirthschaft (incl. Gärtnerei) allein gebunden ist, sondern auch durch industrielle Arbeiten ausserhalb des Zimmers gesichert werden kann. Es ist nicht zu erkennen, warum nicht von (ungefährlichen) Irren, die überhaupt zur Arbeit geeignet sind, die im Freien ausführbaren mehr mechanischen Vorarbeiten in einzelnen Industriearbeiten sollten ausgeführt werden können, z. B. das Formen grober Töpfergeschirre, das Drehen von Seilen, gröbere Korbmacherarbeiten, ja selbst gröbere Tischlerarbeiten und manche andere. Allerdings ist es schwierig, grade solche Arbeiten, wenn sie nicht durch das Bedürfniss der Anstalt selbst gefordert sind, für die Kranken zu beschaffen, und ist es auch deshalb gut, der Anstalt eine ausgedehnte Land- und Gartenwirthschaft zu geben, aber hin und wieder wird sich vielleicht doch Gelegenheit finden, die Irren mehr mit geeigneter industrieller Arbeit zu beschäftigen, als dies jetzt vielfach der Fall ist.

Die landwirthschaftliche und gärtnerische Arbeit der Irren kann überhaupt von in der Anstalt wohnenden Irren oder von solchen betrieben werden, welche ausserhalb derselben — in besondern landwirthschaftlichen Filialen — untergebracht sind. Dies letztere ist es, was jetzt erstrebt wird. Dass solche Filialen auch ökonomisch lohnen können und dass bei einer grösseren Anstalt geeignete Kranke genug zu ihrer Bearbeitung vorhanden sind, ist nicht zweifelhaft. Die Filiale darf nicht zu weit von dem eigentlichen Irrenhause entfernt sein, um Kranke ohne Schwierigkeit wieder event. in diese remittiren zu können. Sie muss unter Umständen einen Arzt, braucht aber nur wenig von den specifischen

(Sicherungs- etc.) Einrichtungen der Anstalt selbst zu haben, da man die Kranken ja wählen kann. Wärter fungiren als Arbeits-Aufseher und -Leiter. (Ueber Näheres betreffs solcher landwirthschaftlichen Beschäftigungsanstalten s. u. A. das oben citirte Buch von Brandes, und Seifert „die Irrenanstalt".)

4) Der Wartedienst in der Anstalt darf nicht confessionell gefärbt, deshalb kein Dienst religiöser Orden oder Körperschaften sein. Solcher ist schon in Gefängnissen und gewöhnlichen Krankenhäusern nicht am Platze, hier aber besonders gefährlich. (S. über diesen Punkt „Gefängniss-Sanitätspolizei".)

5) Auch innerhalb des Hauses, resp. der kleinen oder grossen Einzelhäuser, in welche man die Kranken vertheilen will, muss die Ruhe gesichert sein. Selbst Tobsüchtige bedürfen wohl derselben, da Lärm ausserhalb des ihrigen sie gewiss auch erregt. Alle unruhigen Kranken müssen in der Anstalt sowohl bei Tag als bei Nacht schalldicht von den andern getrennt sein, entweder durch Isolation ihrer Räume in genügender Entfernung von den andern oder durch Verhindern des Schallausganges mittelst vieler Thüren, Polsterung der Thüren oder Ueberziehen derselben mit Wollzeug (was, weil leichter reinlich zu halten, besser ist), Doppelfenster, die event. auch mit Schallpolstern versehen werden können, Bedecken gedielter Fussböden mit Decken, die die Resonanz verhindern etc. Auch die Räume der ruhigeren Kranken müssen schalldicht sein. Die Zwischenwände zwischen den einzelnen Zimmern etc. müssen deshalb massiv, die Thüren möglichst Doppelthüren, die Fenster Doppelfenster sein; die Dielen der Zimmer dürfen nicht in continuo in den Hausflur laufen, wie man das (ohne Schwellen an den Thüren) hin und wieder trifft. Der Artikel „Ruhe" lässt in manchen Irrenanstalten, wo er allerdings schwerer als sonst irgendwo herzustellen ist, noch Manches zu wünschen.

6) Einzelne Kranke werden immer durch Isolation in geeigneten Räumen, event. aber durch mechanische Mittel daran gehindert werden müssen, sich, Andere oder Sachen zu vernichten oder zu beschädigen, für solche Kranke sind jene Mittel so weit nothwendig, als dies zur Erreichung des Zwecks erforderlich ist: Zwangsjacke, Zwangsgurt, Pelzhandschuhe, Zusammenfesseln beider Hände durch Lederriemen etc. Nur an den Händen gefesselt können sich die Kranken noch frei umherbewegen. Weiter als auf die besagten Kranken und über die freilich manchmal nicht genau zu bestimmende Zeit ihrer Gefährlichkeit hinaus wird sich der Zwang nicht ausdehnen können.

7) Die Anstalt muss gegen das Entweichen der Kranken gesichert sein. Nur wenige Kranke bedürfen in dieser Beziehung keiner besondern Fürsorge, die Mehrzahl entweicht gern, ganz besonders die in specifischer Weise Wanderlustigen, und einzelne Melancholische. Gartenmauern, Zäune und ähnliche Mittel sind in dieser Beziehung nicht immer von Bedeutung, das Einschliessen ist ein ungeeignetes Mittel: geeignet ist nur die Aufmerksamkeit der Wärter. Die Kleidung der Kranken

in irgend einer Weise auffallend zu machen, so dass sie ausserhalb der Anstalt leicht erkannt werden, scheint sich deshalb nicht zu empfehlen, weil dies die Kranken fortwährend an den Zwang der Anstalt erinnern würde, was Nichts weniger als erwünscht ist.

8) Wenn, wie dies der gewöhnliche Fall, die Anstalt beide Geschlechter einschliesst, muss an die Trennung derselben sorgsam gedacht sein. So vollständige Trennung der Geschlechter, dass ganz besondere, weit von einander entfernte Anstalten für dieselben eingerichtet werden, empfiehlt sich deshalb nicht, weil die Arbeit des einen Geschlechts der Anstalt für das andere dann nicht im vollen Maasse nutzbar gemacht werden kann, während in der Männeranstalt bei nur relativer Trennung der Geschlechter die Frauen in der Küche, bei der Wäsche, beim Ausbessern des Zeuges etc., in der Weiberanstalt die Männer mit Wassertragen, Holzsägen etc. beschäftigt werden können.

9) Ein überaus wichtiges Requisit der Anstalt sind die Wärter beiderlei Geschlechts und die zu deren Beaufsichtigung unerlässlich nothwendigen Wärteraufseher beiderlei Geschlechts. Je nachdem man die Kranken in grösseren oder kleineren Gruppen zusammen hat, braucht man weniger oder mehr Wärter, die Zahl der für eine bestimmte Krankenzahl erforderlichen Wärter scheint sich deshalb nicht von vornherein fixiren zu lassen; häufig wird angenommen, dass durchschnittlich für 6 Kranke ein Wärter erforderlich ist. (Seifert nimmt bei seiner Anstalt das Verhältniss von 1 : 5—6, ausschliesslich der Pförtner, des Küchen- und Waschpersonals etc. an.) Die Wärter, welche nur einem Kranken zu dienen haben, zählen aber hierbei nicht. Auch die Zahl der erforderlichen Wärteraufseher lässt sich nicht für alle Fälle fixiren. Diesen Personen wird auch die Oberaufsicht über den Zustand der Krankenräume (incl. Lagerzeug etc.) zu überweisen sein.

10) Schon die isolirte Unterbringung der lärmenden Kranken erfordert, dass nicht alle Kranken unter ein Dach, in ein grosses Haus gebracht werden. Aber auch zur Minderung des bewegten Lebens in der Anstalt ist es nothwendig, die Kranken in einzeln liegende Häuser zu vertheilen. Dies brauchen deshalb nicht immer grade maisonnettes (cottages) für ganz kleine Gruppen zu sein, die das Ganze sehr theuer machen und doch weder Frieden unter den Kranken noch Ruhe sicher garantiren können.

11) Nirgends in den von Kranken berührten Theilen der Anstalt darf es dunkle (event. Onanir- und Selbstmord-) Winkel, steile Treppen, oder solche mit einem Geländer, über das hinausgesehen (resp. gesprungen) werden kann, geben.

12) Manche Kranken wollen und dürfen sich durch Lectüre unterhalten. Für manche ist dies sogar sehr erwünscht. Das Lesen aus gewöhnlichen Leihbibliotheken kann jedoch nicht gestattet werden, weil man nicht jedes Buch derselben genau kennen, ohne solche Bekanntschaft mit den Büchern aber keins einem Kranken in die Hand geben kann. Die Anstalt muss deshalb eine eigene Bibliothek haben, deren Bücher

den Aerzten in den hier in Betracht kommenden Beziehungen genau bekannt sein müssen; nach der Individualität der Kranken muss dann die Lectüre vom Arzte gewählt werden. Die Auswahl der Bücher ist nicht schwer, wenn man bei jedem, das zur Wahl steht, an die Kranken denkt. Niemand wird sexuell erregende, traurige, sehr ernste, anstrengende, zu religiösem Grübeln oder Schwärmen treibende, politisch erregende, oder schwülstige Sachen in diese Bibliothek nehmen.

13) Bei der Einrichtung der Heizung ist daran zu denken, dass manche Kranke feuergefährlich sind, oder sich an eisernen Oefen leicht verbrennen können; deshalb für jene Heizung von Aussen, für diese Kachelöfen oder Eisenöfen mit Gitterzaun, am besten für alle eine gut construirte Luftheizung (s. „Heizung"), keinenfalls aber Heizeinrichtungen, deren Derangement durch Irre gefährlich werden kann: Wasser- und Dampfheizung. Die künstliche Beleuchtung ist für alle Zimmer wohl am zweckmässigsten eine solche, die dem Kranken gar nicht erreichbar ist. Sie kann der Ventilation leicht dienstbar gemacht werden.

14) Die Thür- und Fensterverschlüsse dürfen den Kranken nicht zugänglich sein. Die Thüren müssen nach Aussen schlagen, damit die Kranken im Zimmer sie nicht zuhalten oder verrammeln können. Die Fenster müssen bei Melancholikern, zum Toben, Zerstören oder zum Entweichen Geneigten die Selbstbeschädigung, die Zertrümmerung, resp. das Entweichen verhindern, ohne dem Lichtzuflusse zu schaden. Dies ist ein viel bearbeitetes Capitel der Irrenanstaltslehre; man will die Fenster nicht gefängnissartig, andererseits lichtreich und doch sicher haben; über die verschiedenen Constructionen derselben s. Seiffert l. c.

15) Die Tischmesser müssen oben abgerundet, die Gabelzinken stumpf und kurz sein.

16) Das Bettzeug und die Stühle für unreinliche Kranke bedürfen ersichtlich besonderer Einrichtung. Die Hauptsache ist bei denselben, dass der Urin und die Excremente nicht mit Stoffen in Berührung kommen, welche jene imbibiren; vor Allem und immer deshalb zwischen dem Kranken und dem eigentlichen Bettzeuge oder Stuhlpolster eine wasserdichte Unterlage von dicht gefirnisstem Zeuge von fester Beschaffenheit. Will man die unangenehme Kühlung, die solche Zeuge geben, vermeiden, so kann man zwischen diese und den Kranken ein Baumwollentuch legen. Damit der Urin bald nach der Emission abfliessen könne, muss das Lagerzeug etc. einerseits nach der entsprechenden Stelle hin flach trichterartig zulaufen, andererseits an der tiefsten Stelle des Trichters durchbohrt und mit einer Röhre versehen sein, welche den Urin in ein unter dem Bette stehendes Gefäss leitet. — Uebrigens kann man, wie Archambault gezeigt hat, die Verunreinigung des Lagerzeugs hin und wieder dadurch verhüten, dass man die betreffenden Kranken zu bestimmter, regelmässig wiederkehrender Zeit auf den Abtritt führt, resp. zur Entleerung veranlasst.

17) Je nachdem man tobsüchtige Kranke in ihren Isolirzimmern frei lässt oder im Bette oder Stuhle befestigt, müssen natürlich diese Räume

verschieden eingerichtet sein, im erstern Falle ist Polsterung von Thür und Wänden oder Ueberzug derselben mit oberflächlich gefirnisstem Filze nicht zu umgehen, im andern Falle unnöthig. Die Polster werden der Sitz von Wanzen, Flöhen etc., werden von den Kranken mit Urin und Excrementen etc. verunreinigt, sind deshalb sehr unerwünscht. Man kommt bei der an sich gar nicht anstössigen Fesselung von Kranken, die dieser bedürfen, auch ohne jene aus.*)

18) Die Abtritte und Pissoirs (für die verschiedenen Geschlechter natürlich zu trennen) können für die Hauptmasse der Kranken ausserhalb des Hauses liegen, erfordern aber auch dann, worauf besonders hingewiesen werden muss, einerseits einer solchen Einrichtung, dass sie die Luft nicht verderben, andererseits einiger Aufsicht der Wärter, damit keine Selbstmorde und keine Onanie vorgenommen werden. Die Thüren wie bei den Zimmern, die Fallröhren der Excremente so, dass Fluchtversuche und Hinunterstürzen nicht möglich sind; ob man Spül- oder andere Abtritte anlegen müsse oder könne, hängt sehr wesentlich von der Oertlichkeit ab. (Ueber die zweckmässige Einrichtung von Abtritten überhaupt s. „Abfälle der Consumtion".)

19) Die Zahl der erforderlichen Badewannen lässt sich nicht von vornherein fixiren, sie hängt hier wie bei andern Krankenhäusern davon ab, ob der Arzt viel oder wenig aufs Baden hält. Seifert will 12 % der Krankenzahl an Badewannen. Die Verschlüsse der Wasser- (zu- und abfluss-) röhren dürfen selbstredend den Kranken nicht erreichbar sein. Hier wie überhaupt ist es gut, den Zufluss ebenso wie den Abfluss am Boden der Wanne stattfinden zu lassen.

20) Die Kleidung der Kranken darf nicht uniform und nicht mit Abzeichen irgend einer Art versehen, muss aber immer rein sein.

21) Die Wäsche lasse man nicht mit riechender Thranseife waschen; ein Depôt für schmutzige besorge man nicht, lasse sie vielmehr in der Waschküche, wenn nicht fortwährend gewaschen wird (was das Beste) sofort in warme Sodalösung (etwa 1 : 50 — 100) legen bis zum Waschen.

22) Wie viel Raum man bei dem Projecte einer Irrenanstalt für einen Kranken durchschnittlich zu rechnen habe, nach welchem Principe man vorhandene Anstalten besetzen könne, ohne sie zu überfüllen, hängt weniger von den Ventilationsmitteln, als von der Vertheilung und Beschäftigung, ferner von nichthygienischen Principien, nach welchen man den Raum für die in dem Hause selbst verbleibenden Kranken bemessen, endlich auch davon ab, wie viel und welche Räume man für Nebenzwecke (Kleiderkammern etc.) bestimmen will. Wenn man die Kleider der Kranken in schönen Zimmern der Bel-Etage unterbringt (wie geschehen), kann man freilich bald über Ueberfüllung der Anstalt klagen, wenn diese bei verständiger Benutzung des Raums noch für viele Kranke Raum hätte. Manche Anstaltsärzte wollen ihrer Anstalt gern eine Art Glanz verleihen und klagen, um dieses nicht verlustig zu gehen,

*) Ich verkenne dabei den Werth des Conolly'schen no-restraint nicht.

bald über Ueberfüllung. Den ernsten Bedürfnissen der Bevölkerungen gegenüber ist ein solches Verhalten sehr ungehörig. Andere Anstaltsärzte beachten in zartester Weise vor Allem die Bedürfnisse des Einlieferungsbezirks; ihre Anstalten kommen am ehesten zur Ueberfüllung. Diesen müssen wir unter dankbarster Anerkennung von ihrem Uebel, jenen unter ernstem Tadel von ihrem falschen Glanze helfen. — Die Vertheilung der Kranken in der Anstalt scheint ein noch wenig studirter Gegenstand zu sein. Weder das Princip der Association vieler, wenn auch im Wesentlichen gleichartiger Kranken in einem Tages- oder Schlafraum, noch das Isolationsprincip eignen sich hier als Regel. Die so häufig anzutreffenden grossen Tagesräume für 30 und mehr Kranke sind manchen Kranken, die durch sie gezwungen sind, mit vielen andern zusammen zu sein, gewiss nicht zuträglich; sie mahnen sie in jedem Augenblicke, dass sie im Irrenhause sind; andererseits würde consequentes Zellensystem nur den allerwenigsten Kranken entsprechen; die grossen Schlafsäle sind an Störungen reich, die gerade bei Hirnkranken am wenigsten statthaben dürfen. Das Verständigste scheint deshalb zu sein, Kranke, für welche die Association bei Tag und Nacht nicht störend sein kann (Blödsinnige), auch in grösserer Zahl zu associiren, andere aber entweder für sich allein, oder mit einem oder einigen wenigen Gefährten solcher Art, dass kein socius durch den andern in irgend einer Beziehung benachtheiligt werden kann, unterzubringen. Der Bauentwurf für dies System wird freilich erhebliche Schwierigkeiten machen, aber es ist durchaus nothwendig, die unzweifelhaft nachtheiligen starken Associationen der Irren auf das zuverlässige Maass zurückzuführen. Ueber den Raum, der bei dem Zellensysteme und bei Association von Kranken erforderlich ist, s. „Krankenhäuser“. Hier sei betreffs des Raumbedürfnisses noch Folgendes bemerkt:

Ein Kranker, der sich mit andern zusammen mit Nähen, Schustern, Lesen etc. beschäftigt oder mit andern zusammen auf dem Corridore etc. umhergeht, braucht nach meinem Erachten an Tagesraum nur so viel, als er mit ausgestreckten Armen sich um seine eigene Person drehend beanspruchen kann; nimmt man (was überreichlich ist) 2 Mètres als Maass bei ausgestreckten Armen an, so würden für jeden Kranken 4 Quadratmeter erforderlich sein; ein Saal, ein Corridor etc. von 100 Quadratmeter würde sonach als Tagesraum für 25 solcher Kranken genügen. Bei dieser Raumzumessung braucht ein Kranker den andern nicht zu geniren. Die reine Luft muss nicht durch geringe Zahl der Kranken zu erreichen gesucht werden, dies hat keinen Sinn, wenn für Ventilation überhaupt nicht in genügender Weise gesorgt ist, und wäre ein unverhältnissmässig theures, durch andere billigere sehr gut zu ersetzendes Mittel. Für Liegeraum ist bei gemeinschaftlichen Zimmern von 2—4—6—8 Betten (über welche man der Unruhe wegen nicht hinausgehen sollte) pro Person hier etwas mehr als in anderartigen Krankenhäusern zu rechnen; s. „Krankenhäuser“.

Der Wärter oder die Wärterin schlafen in dem gemeinschaftlichen

Schlafzimmer oder in einem an dasselbe anstossenden, durch eine Fensterthür mit diesem verbundenen. Besondere Wärterzimmer erhalten pp. 24 Quadratmeter Fläche.

23) Eine wesentliche Raum- und Kostenersparniss schliesst es ein, die *Corridore zum Tagesaufenthalte* für zur Association geeignete Kranke einzurichten, so dass die einzelnen Zimmerräume im Wesentlichen nur Liegeräume sind. Die Corridore müssen dann aber (von Heizung abgesehen) an einer Seite mit genügenden Fenstern versehen sein, können sonach nicht zwischen zwei Zimmerreihen liegen.

24) Geschlossene Räume zu Gesellschaftsspielen, eventuell Concerten oder kleinen Theaterspielen müssen vorhanden sein. *Bälle* sind bedenklich.

25) Das *Rauchen* kann in den *Höfen* und *Gärten*, so weit nicht feuerpolizeiliche oder ärztliche Bedenken obwalten, unbedenklich gestattet werden.

26) *Blumenzucht aussen* vor den (dazu eingerichteten) Fenstern wird man gern sehen.

27) Für die *Vertheilung des Gesammtraumes* einer Anstalt ist es nöthig zu wissen, wie viel man für die einzelnen, in dieser Beziehung in Betracht kommenden Kategorien der Kranken zu rechnen habe. *Seifert* giebt die Ruhigen und Reconvalescenten auf 44 %, die Unruhigen und Unverträglichen zu 36 %, die Unreinen zu 8, die körperlich Kranken zu 2, die Tobsüchtigen zu 10 % an. *Jacobi* (Anlegung und Einrichtung von Irrenheilanstalten, 1834) nimmt die Tobsüchtigen zu 6 %, die Schreienden zu 6 %, die Unreinlichen und in hohem Grade Blödsinnigen auch zu 6 %, die Aufgeregten und tief Schwermüthigen zu 27 %, die übrigen zu 55 % an. Bettlägerige Kranke veranschlagt *Jacobi* auf 5 %.

28) Als Bedürfniss wird auch hier und da das Vorhandensein einiger *Strafzellen* (lediglich zur Einschliessung) bezeichnet.

29) Höher als 3 Stockwerke (das Parterre dabei als eins gerechnet) kann man die Irrenanstalten nicht füglich anlegen, ohne die höchste Etage mit einiger Wahrscheinlichkeit zur vernachlässigten zu machen.

30) Die *Gesammtmasse* der Räume muss in eine bestimmte *Form* gebracht werden; man hat über die Zweckmässigkeit dieser oder jener desfallsigen Anordnung der Gebäude gestritten; das Wesentlichste scheint zu sein, dass der Zutritt von Licht und Luft nicht einzelnen Theilen verkümmert, die Ruhe nicht gestört, nachtheilige Berührungen der Kranken unter einander verhütet werden, die Küche nicht von einzelnen zu weit entfernt liege, die abzusondernden Kranken abgesondert und doch nicht zu entfernt vom Hauptkörper der Anstalt seien, s. „Krankenhäuser."

31) Da, wo die Gemeinden für arme Irre der Anstalt gegenüber zahlend eintreten müssen, handle es sich dabei um den vollen Kostenersatz oder nur um einen Theil desselben, schieben ländliche und ärmliche manchmal die Unterbringung der Irren möglichst lange auf, indem sie sie inzwischen den Angehörigen zur Last lassen. Die Anstalt bekommt den Kranken dann erst, wenn er gefährlich oder sehr lästig wird.

Dann aber ist er häufig schwer heilbar oder unheilbar geworden. Es wird deshalb von den Anstalten überall darnach gestrebt, die Kranken möglichst bald nach der Erkrankung zu bekommen und wird als Mittel dazu die Herabsetzung des Pflegegeldes für frische und die Erhöhung desselben für veraltete Fälle angewendet.

32) Zur Aufnahme eines Kranken in die Anstalt ist, abgesehen von der Regulirung des Kostenpunkts, und des etwa die mitzubringenden Kleider und Wäsche betreffenden, durchaus erforderlich: ein ärztlicher Bericht über den Kranken, ein die Identitat des Kranken feststellender und seine Vermögens- und Domicilverhältnisse angebender Bericht der zuständigen Polizeibehörde, und die Genehmigung derjenigen öffentlichen Behörde, welcher diese staatlich übertragen ist. Es ist Nichts dagegen zu erinnern, wenn die Genehmigung erst nach erfolgter Aufnahme des Kranken nachgesucht wird, und ist dieser modus sogar förderlich, da er die Aufnahme des Kranken beschleunigt. Dieser staatlichen Genehmigung bedürfen selbstverständlich sowohl die Aufnahmen in den privaten, wie die in den öffentlichen Anstalten. Immer wird der zuständige Richter des Kranken von der erfolgten Aufnahme in Kenntniss zu setzen sein. Die Revision der Irrenanstalten hat unter Andrem festzustellen, dass sich keine Kranke in derselben befinden, deren Aufnahme nicht entweder bereits genehmigt oder nachgesucht ist.

33) Viele Irre in den Anstalten beklagen sich Revisoren und Besuchern gegenüber darüber, dass sie, obgleich gar nicht irre, in der Anstalt zurückbehalten werden. Wenn man einen solchen Fall dazu angethan findet, wird man ihn näher untersuchen. Da hier aber zur richtigen Beurtheilung meist eine längere Beobachtung durch einen ganz Unbetheiligten nöthig ist, wie sie nur veranlasst werden kann, wenn man den Anstaltsarzt gradezu im Verdachte böswilliger Zurückhaltung des Kranken hat, wird man sich der Hauptsache nach lediglich auf den ersteren verlassen müssen.

34) In manchen Anstalten ist die Beköstigung der Kranken in Entreprise gegeben, in den meisten wird sie von der Anstalt selbst besorgt. Ich kann für den ersteren Fall nicht erkennen, warum die letztere dies Departement nicht ebenso gut übersehen soll wie ein privater Unternehmer, und warum sie nicht den Nutzen für sich behalten soll, den dieser aus dem Unternehmen zieht?

35) Eine so complicirte Maschine wie eine Irrenanstalt ist, bedarf des Regulators einer Hausordnung für die Kranken, die Wärter und die sonstigen Angehörigen der Anstalt.

36) Alle in der Anstalt vorhandenen Kranken müssen in einem leicht übersehbaren Verzeichnisse mit Rubriken des Eintrittstages, der Krankheit, des Curators oder dessen, der seine Rechte sonst vertritt, des Datums der polizeilichen Aufnahmegenehmigung, des Domicils, des Ausgangs der Krankheit notirt sein.

37) Betreffs des Arbeitsverdienstes der Kranken bedarf es beson-

derer Bestimmungen darüber, ob jener ganz oder event. zu welchem Theile für die Kranken zurückgelegt, angelegt etc. werden soll.

Die Irrenanstalten müssen (von Kassen- event. landwirthschaftlichen and ähnlichen Revisionen abgesehen) sanitätspolizeilich unvermuthet revidirt werden. Bei grossen Anstalten ist es für den Revisor nöthig, dass er eine Zeichnung der ganzen Anlage in allen Etagen erhalte; eine solche muss in der Anstalt vorräthig sein, am besten in kleinem Maasstabe, so dass sie bei der Revision überallhin mitgenommen werden kann. Das Revidiren ohne Anstaltsplan verwirrt leicht. Wer seines Gedächtnisses nicht sicher ist, notire sich im Voraus ein Schema alles Dessen, was nachzusehen ist.

Vieles von Dem, was die Irrenpflege angeht, ist ganz geeignet, durch ein förmliches Gesetz geordnet zu werden; gleichwohl haben nicht alle Staaten ein solches besonderes, alles in dasselbe Gehörende zusammenfassendes Irrengesetz. Dass ein solches existire ist sehr wünschenswerth, damit die betreffenden Bestimmungen leicht übersehen werden können. Ein solches Irrengesetz wird selbstverständlich ausser dem Sanitätspolizeilichen auch alles Das enthalten, was hier zum Schutze der persönlichen Freiheit und der Vermögensrechte und zur Verhütung von unnöthigen Verlusten Seitens der ihrem Hauswesen entzogenen Kranken in Betracht kommt. Mit der oben citirten königlichen Verordnung vom 18. December 1839 zusammen dürfte das französische Irrengesetz vom 30 Juni 1838 wohl angemessen und bei der Herstellung eines Irrengesetzes für andere Staaten mit Vortheil zu benutzen sein.

Die Unterbringung der Irren befindet sich zur Zeit noch in vielen (vielleicht in allen) Staaten in einer sehr mangelhaften Verfassung. Der Regel nach besteht nur die Unterbringung in den sogenannten geschlossenen Anstalten. Die in Privatfamilien bildet überall — vielleicht mit Ausnahme von Belgien und einzelner Theile Frankreichs — noch die Ausnahme. Die geschlossenen Anstalten aber sind, zumal in der Form, die man für sie zu acceptiren beliebt hat, vor Allem ein sehr theurer Aufenthalt für zahlende Kranke, deren Angehörige den dürftigen Klassen angehören, und für Solche, für welche aus öffentlichen Mitteln gesorgt werden muss. Die blossen Anlagekosten dieser Irrenhäuser betragen jetzt meist mehr als 1000 Thlr. pro Kranken, so dass schon die Wohnung desselben allein — von dem bedeutenden Verschleisse der Einrichtung abgesehen — auf ppt. 50 Thlr. jährlich zu stehen kommt. Die Kosten der Unterhaltung der Kranken in der Anstalt sind, wie dies bei einem Irrenhause nicht anders sein kann, bedeutender als die anderartiger Kranken in öffentlichen Krankenhäusern: im besondern ist die

Zahl der Wärter nothwendig dort eine erheblich grössere, auch müssen die Wärter besser bezahlt werden, weil sie für diesen Dienst seltener sind. Trotz der grossen Ausgaben aber, welche die Bevölkerungen für die Anlegung und Unterhaltung dieser Anstalten machen, müssen sie doch vielfach Irre, deren Aufnahme in dieselben gradezu nothwendig oder wenigstens sehr wünschenswerth ist, bei den Angehörigen lassen oder unter schweren Kosten privatim unterbringen, ohne dabei betreffs der Pfleger wählerisch sein zu können, weil sich nicht leicht Jemand findet, der Irre überhaupt oder grade die fragliche Kategorie bei sich aufnimmt. Die bei armen Angehörigen gelassenen Kranken haben grade bei diesen oft nicht die dürftigste Pflege, nur ausnahmsweise ärztliche Behandlung und verkommen deshalb bald, während sie vielfach ihre nahe oder auch fernere Umgebung stören oder gefährden.

Dabei ist mit allem Rechte noch hervorgehoben worden, dass viele von den in der Anstalt befindlichen Kranken in dieser — eben als geschlossener Irrenanstalt — gar nicht angemessen untergebracht sind, und dass eine andere Kategorie auch in anderer Weise, wo sie der Aufnahme von Kranken, die gerade der Anstalt bedürfen, nicht im Wege wäre, untergebracht werden könnte.

Wie ist diesen Uebelständen abzuhelfen?

Daran, die der Anstalt nicht bedürftigen Kranken bei den Angehörigen zu lassen, kann man zunächst nicht denken. Der Regel nach müssen die Kranken, besonders der dürftigen Klassen, ausserhalb der eignen Familie untergebracht werden; manche Irre haben ja auch keine zu ihrer Aufnahme verpflichtete Angehörige.

Manche Irre können, wie gerathen worden, in der That in gewöhnlichen Krankenhäusern untergebracht werden, aber diese Kategorie ist sehr wenig zahlreich; für andere, wenn immer auch nicht die schlimmsten Kategorien, sind aber diese Krankenhäuser der Regel nach nicht eingerichtet. Dies Mittel nützt deshalb nichts Erhebliches.

Man recurrirt deshalb seit längerer Zeit, und durch die Verhältnisse von Gheel angeregt zu der Unterbringung der dazu nicht ungeeigneten Kranken in Privatfamilien und sagt, dass eine sehr beträchtliche Zahl von Irren ohne Schaden für sie oder Andere, ja mit gesundheitlichem Nutzen oder wenigstens mit grösserem Comfort in die Familienpflege gegeben werden könne, dass, wenn dies geschehe, die geschlossenen Anstalten depletirt und so in die Lage gebracht werden könnten, die ihrer wirklich bedürftigen, nur in ihnen verpflegbaren Kranken aufzunehmen, ferner dass die Pflege der Kranken bei den Familien eine billigere als die in der Anstalt sei und eine sorgsame Contrôle Missstände verhüten könne, weiter, dass es nicht entfernt ein Uebel sei, wenn die Kranken der dürftigen Klassen, so lange ihr Zustand nicht durchaus andere Verpflegungsbedingungen stellt, die Verhältnisse ihrer Pflegewirthe theilen, endlich, dass die Anfügung einer derartigen Familienverpflegung an eine geschlossene Anstalt — wie in Gheel — die Uebersiedlung derjenigen Kranken, welche dazu kommen, der Anstalt temporär oder für

die Dauer zu bedürfen, ermögliche. Dies Alles muss nach den Erfahrungen der sogenannten Irrencolonien zugegeben werden. Dem Einwande, dass sich nicht überall überhaupt Pflegefamilien, noch seltener aber geeignete finden, dass diese Familien aber sogar in grösserer Zahl im nahen Umkreise der geschlossenen Anstalt zu finden sein müssen, was nur ganz ausnahmsweise der Fall sei, wird einerseits mit einigem Rechte entgegengesetzt werden können, dass Versuche in grösserem Maassstabe, die für die Familienpflege geeigneten Kranken in solche unterzubringen, bisher wohl nur wenig gemacht worden sind; andererseits wird gerathen, wirklichem Mangel an solchen Pflegefamilien dadurch abzuhelfen, dass man Wärter aus der Irrenanstalt in der Nähe derselben ansiedelt, und ihnen einige Irre in Pflege giebt. Bei diesem letzteren Rathe wird (von Griesinger) darauf hingewiesen, dass sich kleine Häuser, wie sie hier erforderlich werden, nach dem Muster billiger Arbeiterwohnungen sehr billig würden herstellen lassen, jedenfalls billiger als der von einem Kranken in der Anstalt beanspruchte Raum. Hierbei ist jedoch nicht zu übersehen, dass diese wenigen Kranken einer Pflegefamilie eben für sich eine ganze Pflegefamilie in Anspruch nehmen, sonach eben für sie allein ein Wärter zu erhalten sein würde, sei dies durch baaren Zuschuss zum Pflegegelde oder durch Land oder Naturallieferungen, denn allein für die freie Wohnung und ein dürftiges Pflegegeld, wie es aus öffentlichen Mitteln nur gewährt wird, wird Jemand, der eben Wärter ist und in der Anstalt als solcher erträglich gestellt wird, die Pflege von 2—4 Irren nicht übernehmen. Wie immer dies sei, dürfte sich die künstliche Herstellung der Familienpflege doch zu einem Versuche eignen, und ebenso dürfte es ganz an der Zeit sein, dass sich die geschlossenen Anstalten in ihrer Nähe nach Familien umsehen, welche Irre aufzunehmen geeignet und gewillt sind. Es würden dann event. die kostspieligen Vergrösserungen und Neubaue von Irrenhäusern nicht nöthig werden und den Kranken, welche des Irrenhauses mit seinem Jammer nicht bedürfen, dieser erspart, allen denen aber, die die Anstaltspflege haben müssen, diese zu Theil werden können.

Auf die landwirthschaftlichen Filialen der geschlossenen Anstalten, die, wie französische Beispiele (Clermont) zeigen, in grossem Maassstabe ausgeführt werden können, ist oben schon hingewiesen worden. Hier bemerke ich betreffs der Kosten der Unterbringung in solchen agricolen Colonien nur noch, dass in Clermont, wo 1861 1227 Kranke waren, für Männer, die aus öffentlichen Mitteln verpflegt wurden, 1 Fr., für Frauen 96 Centimes pro Tag bezahlt wurden. (Vgl. Brierre de Boismont in Comptes rendus vom 15. Juli 1861.)

Da es für manchen Leser von Interesse sein wird, die belgischen amtlichen Bestimmungen betreffs der Unterbringung der Irren in Gheel wenigstens im Wesentlichen kennen zu lernen, so gebe ich hier einen Auszug des desfallsigen Regulativs nach dem französischen Abdrucke bei Sander (Zeitschrift für Psychiatrie XX. Bd., Supplementheft.)

1) Die obere Ueberwachung der Irren. Diese ist einer besonderen Commission übergeben, welche im Wesentlichen aus Verwaltungsbeamten verschiedenen Grades, dem Staatsprocurator, einem Arzte, Bürgern von Gheel, dem dortigen Bürgermeister und einem Secretär besteht. Diese Commission versammelt sich mindestens ein Mal in jedem Halbjahre in Gheel und inspicirt dort die Irrenpflege in allen Einzelnheiten. (Chapitre I. Articles 1—9.)

2) Direkte Ueberwachung. Alljährlich ernennt die obere Commission ein (lokales) permanentes Comité aus fünf Personen aus Gheel oder dessen nächster Umgegend zur direkten Ueberwachung. (§. 2. Art. 10 und 11.)

3) Hygienische und curative Pflege der Irren. Die Gemeinde Gheel und die zu ihr gehörenden Weiler werden in drei Bezirke getheilt. Jeder von diesen erhält einen Arzt. Dem Ganzen steht ein Oberarzt vor. Die Bezirksärzte besuchen wenigstens ein Mal wöchentlich die Irren ihres Bezirks; so oft ihr Besuch sonst nöthig ist, haben sie denselben den Irren zu machen, auch haben sie ihre Collegen, wo es nöthig, zu vertreten. Alle drei Monate hat der Bezirksarzt über den Zustand der Irren seines Bezirks an den Oberarzt zu berichten. — Es wird zu Gheel eine besondere Anstalt mit zwei Abtheilungen für die verschiedenen Geschlechter und mit Beobachtungs- und Behandlungszellen errichtet. In diese Anstalt werden alle Kranken geschickt, bei welchen dies nöthig erscheint. (§. 3. Art. 13—16.)

4) Unterbringung der Irren, Bestimmung der Pflegefamilien und die Bedingungen, welchen diese unterworfen sind.

In der Gemeinde Gheel können Irre aller Art, mit Ausnahme solcher, welche fortwährende Zwangsmaassregeln nöthig machen, oder Neigung zum Selbstmord, Mord, Brandstiften, oder Entweichen haben, oder die öffentliche Ruhe stören, oder die Decenz verletzen, untergebracht werden.

Nach Einholung des Berichts des Lokalcomité's und des Oberarztes bestimmt die obere Ueberwachungscommission jedes Jahr die zur Aufnahme von Irren autorisirten Pflegefamilien. Die Liste dieser enthält in verschiedenen Rubriken: Namen und Vornamen, Profession, Wohnung, Zahl und nähere Angabe der zur Irrenpflege bestimmten Räume, Zahl der Irren, die sie aufnehmen dürfen, Zahl der bei ihnen schon vorhandenen Irren beider Geschlechter. Ohne besondere Genehmigung des Localcomité's dürfen Irre verschiedenen Geschlechts in derselben Familie nicht untergebracht werden. Jeder Pfleger ist für die Beschädigungen verantwortlich, die sein Pflegling anrichtet. Den Nothfall ausgenommen, darf ohne Genehmigung des Bezirksarztes kein Pfleger einen Irren einsperren oder Zwangsmittel gegen ihn brauchen. Ein besonderes Reglement bestimmt die Nahrung, Kleidung, das Lager, die Beschäftigung, die Zwangsmittel, die gesundheitliche Pflege der Kranken bei den Pflegern, so wie alle Bedingungen, welchen sich diese unterwerfen müssen, wenn sie auf die Pflegerliste kommen oder auf derselben bleiben wollen. (Chap. III. Art. 27—32.)

5) Das Localcomité kann die Entfernung eines Kranken oder den Wechsel der Pflegefamilie anordnen. (Chap. IV. Art. 37.)

6) Bevor ein Irrer zur Pflegefamilie kommt, wird er zuvörderst in die Anstalt zur Beobachtung genommen. Der Oberarzt setzt die Quarantainedauer fest und kann unter Umständen von derselben ganz dispensiren. (Chap. V. Art. 39.)

7) Es wird eine besondere Pflegekosten-Taxe amtlich festgestellt; dieselbe hat einen gleichförmigen Minimalsatz, kann aber auch je nach der Mühe, welche die verschiedenen Kategorien der Irren nöthig machen, verschiedene Sätze haben. Privatpersonen, welche Irre unterbringen, können mit den Pflegern die Kosten auch vereinbaren, nicht aber unter das Minimum gehen. (Chap. VIII. Art. 43. und 44.)

8) Ausgezeichnete Pfleger erhalten Prämien. (Chap. IX.)

9) Entweichungen der Kranken sind von dem Pfleger sofort dem Bürgermeister und dem Secretair der Commission anzuzeigen. Die Polizei hat den Entwichenen sofort aufzusuchen.

10) Ein besonderes Reglement hat die Verhältnisse der Einwohner von Gheel zu den Irren zu ordnen, welche letzteren besonders in öffentlichen Schanklocalen nicht zuzulassen sind. — —

Die folgende kurze Schilderung der Clermont'schen Ackerbau-Colonie für Irre von Brierre de Boismont (1861) wird dem mit diesem Gegenstande noch nicht bekannten Leser wenigstens die gröbsten Contouren desselben geben:

„En 1832 M. le docteur Labitte père fondait à Clermont (Oise) un asile privé qui, commencé avec 16 malades, en compte aujourd'hui 1227 *). Cet asile est le siége central où les malades sont traités et soumis á un stage, avant qu'une destination leur soit assignée soit pour les champs, soit pour ateliers, et où ils sont internés quand, par une crise quelconque, ils troublent l'ordre da la colonie.

La colonie Fitz-James, ainsi nommée du village auquel elle touche, est située à deux kilomètres de l'asile de Clermont, distance suffisante pour en cacher la vue aux malades, mais pas assez grande pour qu'ils oublient qu'un écart peut les y ramener.

L'aspect des lieux est celui d'une grande exploitation agricole, et n'éveille aucune idée particulière. L'entrée annonce une belle maison de campagne. La première remarque qui se présente à l'esprit, dès qu'on a pénétré dans l'intérieur, c'est que la claustration n'existe pas; soit qu'on traverse les cours, soit qu'on visite les appartements, les dortoirs, les bâtiments de la ferme, on a toujours la campagne devant soi. Nulle part, on ne trouve de portes gardées, de croisées de précaution, de serrures à secret, de cellules de force, de quartiers hermétiquement fermés. Les mesures prises pour la séparation des sexes sont

*) Cet accroissement considérable tient aux abonnements faits par cinq départements voisins qui, depuis la fondation, envoient leurs aliénés à Clermont, moyennant 1 franc pour les hommes et 96 centimes pour les femmes.

celles usitées par chacun, pour isoler sa demeure de celle du voisin. Il y a cependant une surveillance, mais elle est exercée par des personnes intelligentes, qui n'ont aucun des insignes du geôlier, et par des colons tranquilles, qu'on récompense lorsqu'ils ont empêché une évasion ou un suicide.

L'exploitation se compose de deux sections distinctes: de la partie réservée à l'administration, aux pensionnaires, aux colons, aux corps d'habitations, à la ferme, d'environ 40 hectares de superficie, et des terres labourables, qui n'en contiennent pas moins de 200. La disposition de ces deux sections permet de les embrasser d'un coup d'oeil et de surveiller facilement la conduite et les travaux des malades.

306 aliénés, convalescents, curables et incurables, habitent la colonie. Sur ce nombre, il y a 49 pensionnaires qui participent peu aux occupations manuelles. Le travail se divise entre 170 hommes et 87 femmes (257). Soixante des premiers se livrent à la culture, le reste vaque à tous les services d'une grande exploitation. Les femmes sont exclusivement occupées du blanchissage. Ces 306 malades sont sous la surveillance d'un personnel administratif de 45 individus.

Il n'est pas nécessaire d'énumerér les avantages de cette colonie, pour faire comprendre son influence sur les malades. Non seulement, elle leur crée des occupations variées, mais elle est encore pour eux une sorte d'école d'agriculture pratique. Tout les instruments aratoires utiles sont mis entre les mains des colons ou fonctionnent sous leurs yeux, et ce sont eux qui prêtent leur concours aux expériences des faucheuses, des moissoneuses, aux procédés nouveaux de culture, à l'élevage des animaux, etc.; de sorte que les convalescents, en quittant la colonie, peuvent lorsqu'ils sont intelligents, utiliser les connaissances qu'ils ont acquises pendant leur séjour, et améliorer leur position." —

K.

Käse.

Das, was wir vom Käse wissen sollten, wissen wir nicht; Das, was wir von ihm wissen, ist sanitätspolizeilich nicht von grosser Bedeutung. Wir wissen einerseits nicht, welche physiologische Wirkung die verschiedenen Arten älteren Käses mit ihren Pilzbildungen verschiedener Art, ihren Insecten, ihren freien und gebundenen, fixen und flüchtigen Fettsäuren, ihren Ammoniaksalzen, ihrem Butylamin, Amylamin etc. ihren wesentlich veränderten Proteinkörpern, ihrem Leucin etc. haben, ob nicht der häufige Genuss solchen Käses, wenn er auch nicht

sofort Krankeitserscheinungen hervorruft, chronische Krankheiten herbeiführe. Wir wissen andererseits nicht, wie wir die acuten Krankheiten verhindern sollen, welche gar nicht so sehr selten nach mässigem Genusse anscheinend tadellosen Käses eintreten. Auch über die Bedeutung der Verpackung von Käse in Stanniol fehlen noch umfassende Studien. Die von mir vor längerer Zeit ausgeführten konnten den Gegenstand nicht abschliessen. Wenn wir Etwas über das hier zuerst Desiderirte wüssten, so könnten wir die Käsebereitung durch Belehrung und durch Ermuthigung gesundheitlich guter Verfahren beeinflussen, während jetzt jede Gegend fabricirt wie sie gerade darauf gekommen. Ueber die grosse Bedeutung einer näheren Kenntniss von dem sogenannten „Käsegifte" bedarf es keines Worts, ebensowenig betreffs der Stanniolverpackung. Auch mit Käse, der lediglich aus der Milch von Kühen, die an verschiedenartigen Krankheiten leiden, bereitet ist, dürfte erst noch experimentirt werden müssen.

Wie jetzt die Sachen liegen, sehen wir ein Nahrungsmittel, über das wir trotz aller chemischen und technologischen Studien nichts Näheres wissen, massenhaft in der Consumtion aller Schichten der Bevölkerung; wir sehen hier und da Leute nach einem frugalen Mahle ernst erkranken und können bei all dem gar Nichts thun.

Es hat keinen Werth für uns, die verschiedenen Proceduren kennen zu lernen, durch welche in Holland, England, Deutschland etc. die verschiedenen Käsearten hergestellt werden, die, wenn sie „reif" d. i. chemisch tief verändert sind, theils sauer, theils alkalisch reagiren, theils massenhaft von verschiedenen Schimmelpilzen durchzogen, theils von diesen mehr oder weniger frei aus der Fabrik hervorgehen, um nachher im Laden des Händlers zu schimmeln. Es hat für die Beurtheilung des Nährwerthes des Käses keinen Werth, die Menge des Wassers, Fettes und Stickstoffs zu kennen, die eine Art durchschnittlich führt, da einerseits die stickstoffhaltigen und die stickstofffreien Bestandtheile desselben vielfach wesentlich verändert sind und ihr Nährwerth bei allem Stickstoffgehalte deshalb sehr zweifelhaft ist, und da andererseits die Substanz des Käses häufig so hart und fest ist, dass gröbere Stückchen, die in den Magen gekommen sind, ganz unzweifelhaft unverdaut oder nur an der Aussenseite verdaut wieder abgehen. Es ist deshalb ganz unzulässig, den Nährwerth von „Käse" überhaupt und sei dies nach tausend Durchschnittszahlen nach dem Stickstoffgehalte mit Fleisch etc. in Parallele zu stellen.

Mit Phantasien über den Gegenstand hat sich Mancher beschäftigt: man hat der Thatsache gegenüber, dass Käse in ganz harmloser Weise durch die ganze Masse mit Orlean oder Saffran, oder nur Aussen mit dem Farbstoffe von Chrozophora tinctoria*) gefärbt wird, behauptet,

---

*) Zum Färben der Käselaiber werden dabei die „Tournesol-Läppchen" verwendet, die aus dem südlichen Frankreich kommen. Ueber die Bereitung dieser Färbeläppchen, bei welcher Urin und Pferde- oder Mauleselmist zur Verwendung kommen, Näheres bei Karmarsch und Heeren, technisches Wörterbuch, 2. Aufl. III. S. 538.

dass auch Mennige zum Färben verwendet würde, ganz unzweifelhaft, ohne dies je wirklich gefunden zu haben, und in ganz unwahrscheinlicher Weise, weil die unschädlichen Färbemittel überall bekannt, billig und leicht verwendbar sind. Man hat an dem hier und da stattfindenden Zusatze von Kartoffeln zu der Käsemasse bei ihrer Bereitung Anstoss nehmen wollen, aber meines Wissens nicht nachgewiesen, dass dieser Zusatz, den allerdings die Haushaltungen bei dem für sie selbst bestimmten Käse hier und da machen, auch für den Handelskäse statthat. Man hat ferner behauptet, dass arsenikalische Waschungen der Käselaiber angewendet worden sind, um Insectenfrass zu verhüten, aber meines Wissens ist dies nicht bewiesen worden.

Ob das von Märcker (Muspratt-Stohmann l. c. III. S. 716) für den Schaafkäse von Scanno angegebene Einlegen der Käselaiber in eine Beize von Wasser, Russ und Eisenvitriol, um sie aussen schwarz zu färben, gesundheitliche Bedeutung habe, ist nicht bekannt. —

Nachdem in der neueren Zeit Völcker (Walz und Winkler's neues Jahrbuch, April 1861) im Gloucesterkäse Kupfer und Zink gefunden hat, wird es gut sein, die in den Käsereien verwendeten Gefässe einschliesslich der Pressen und Formen hin und wieder näher nachzusehen. In verschiedenen Käsereien Englands soll Kupfervitriol verwendet werden, um dem Bersten des Käselaibs vorzubeugen, und Zinkvitriol, um dem frischen Käse den Geschmack des alten zu geben. Zur besseren Abscheidung des Käsestoffs aus der Milch soll auch Alaun verwendet werden. —

Der Stanniol, in welchen gewisse weiche Käse (Fromage de Brie, de Neufchatel etc.) gern verpackt werden, ist häufig mehr oder weniger reich an Blei (s. „Zinn“), aber auch das Zinn kommt hier in Betracht. Beide Metalle können unzweifelhaft bei dem reichen Ammoniaksalzgehalte der Käse als Verbindungen mindestens in die äussere Schicht derselben übergehen; ich habe sie bei meinen einstigen Untersuchungen jedoch im Käse nicht nachweisen können; übrigens dürften diese Metallverbindungen auch in die Tiefe gelangen können. Stanniol mit Bleigehalt fand ich bei faulem Käse innen mit rothbräunlichen Flecken besetzt, die wahrscheinlich mehr oder weniger reines Schwefelzinn waren; die äussere Fläche der Käselaiber zeigt bei Stanniolverpackung häufig schwarze Flecke, die kaum etwas Anderes als Schwefelblei sein dürften. —

Das sogenannte „Käsegift“ tritt unzweifelhaft bei Käsemachern auf, die Jahre lang mit denselben Apparaten, denselben Zusätzen, nach derselben Methode unschädlichen Käse gearbeitet haben. Ich habe in einem Falle das Salz, den Kümmel, alle Apparate und Locale und unter Assistenz eines ausgezeichneten Thierarztes auch sämmtliche Kühe einer Käsemacherei, die nach jahrelanger Bereitung unschädlichen Käses plötzlich giftigen Käse lieferte, untersucht, ohne auch nur eine Spur von Anhalt zu gewinnen. Ueber dieselbe Käserei wurde später nicht mehr geklagt. Auch in einem zweiten mir vorgekommenen Falle waren die Käse Jahre lang unschädlich gewesen, als sie plötzlich bei den Consumenten die bei dem sogenannten Käsegifte vorkommenden Erscheinungen (Erbrechen, Durchfall etc.)

hervorriefen. Es scheint in der That, dass die früher ausgesprochene Hypothese, dass es sich hier um den Genuss einer besondern Pflanze bei den Kühen handle, Etwas für sich habe, die Pflanze braucht an sich gar keinen giftigen Stoff zu enthalten, derselbe kann sich bei der Gährung des Käses aus einem indifferenten erst bilden. Vielleicht handelt es sich hier auch um mikroskopische Pilze von seltenen Gattungen; dass Fettsäuren allein die Erkrankungsursache seien, ist nicht bewiesen und nicht wahrscheinlich.

(Wer sich über die technologische Seite des Gegenstandes belehren will, sehe die oben citirte Arbeit von Märcker oder die Autoren über landwirthschaftliche Gewerbe.)

Kaffee.

Folgende für die Consumenten bedeutsame Vorkommnisse beim Kleinhandel mit Kaffee sind unzweifelhaft oder mit Wahrscheinlichkeit constatirt:

1) Kaffeekörner, die beim Seetransport durch lange Befeuchtung mit Seewasser oder Regenwasser wesentlich gelitten haben, werden, event. nach vorherigem Auswaschen mit gewöhnlichem Wasser, getrocknet und entweder, ohne Angabe ihrer schlechten Beschaffenheit für sich, oder mit guten Körnern gemischt verkauft, ohne dass diese Mischung angegeben wird.

2) Rohe Kaffeebohnen werden angeblich gefärbt, und zwar durch chromsaures Bleioxyd (?), Berliner Blau, Indigolösung, Eisen- oder Kupfersalze oder leichtes Erhitzen.

3) Rohe grüne und gelbe Kaffeekörner werden künstlich dargestellt, und zwar durch Formen nach Payen (Traité des substances aliment. II. édit. pag. 422 und Annal. d'hygiène etc. Octobre 1864 p. 437 squ.) aus grünlichem oder gelblichem Lehm und Trocknen; auch sollen solche Körner mit Caramel gebrannt werden, so dass sie auch in gebranntem Zustande den natürlichen Körnern gleichen. Chevallier (Annal. d'hygiène etc. Janvier 1862) nennt als Material dieser künstlichen Masse einen stärkemehlhaltigen Teig.*) Die künstlichen Körner werden unter die natürlichen gemischt.

4) Gebrannte Kaffeebohnen werden künstlich dargestellt und zwar theils durch Brennen der künstlichen aus Lehm mit gebranntem Zucker, wie schon erwähnt, theils durch Brennen der künstlichen aus

---

*) Es handelt sich an der betreffenden Stelle nur um künstliche Nachbildung gebrannter Bohnen, doch kann der Teig offenbar auch für ungebrannte Verwendung finden, resp. gefunden haben. Die Angabe von Cohen und Drielsma (Handboek der openbare Gezondheitsregeling etc. S. 128): „Althans leest man van „koffijboonenfabricken", waar uit groen gekleurd deeg van meel kunstmatige koffijboonen gemaakt worden, die door branden insgelijks eene bruine kleur aannemen", lässt hieraut schliessen.

Mehlteig, theils endlich durch Fabrikation aus schon extrahirtem gemahlenem Kaffee unter Zusatz von Mehlteig, oder aus einem Theile guten gebrannten und gemahlenen Kaffees und einem weit grösseren eines Teiges aus verschiedenen Getreide- etc. mehlen.

5) Gebrannter gemahlener Kaffee wird vermischt: mit Cichorienpulver, mit bereits extrahirtem gemahlenen natürlichen Kaffee, mit Pulver aus gebrannten Getreidekörnern, Eicheln und ähnlichen Saamen.

6) Der natürliche Kaffee wird unter Zusatz von krystallisirtem Rohrzucker oder von Rohrzucker-, Rübenzucker- oder Stärkezucker-Syrup gebrannt, oder der noch heisse gebrannte Kaffee wird mit solchem Syrup in Berührung gebracht. Dies Verfahren macht den Kaffeeauszug stärker gefärbt, vermehrt aber das Gewicht des gebrannten Kaffees durch eine billige Substanz, die kein Kaffee ist.

7) Die (kaum wohl noch im Handel befindlichen) flüssigen Auszüge gebrannten Kaffees, die sogenannten Kaffeeextracte sind manchmal unecht, manchmal verdorben.

Macht dieser Thatbestand ein sanitätspolizeiliches Einschreiten nöthig? Es handelt sich hier mit Ausnahme der Färbung rohen Kaffees durch bedeutsame Farbstoffe nirgends um schädliche Substanzen, sondern nur um Verkauf von solchen, die weniger wirksame Substanz als der reine, tadellose Kaffee enthalten. Das Publikum ist nicht im Stande, diesen Betrug zu erkennen, und es ist wohl wünschenswerth, dass es vor demselben geschützt werde, wenn auch nicht Seitens der Sanitäts-, so doch durch die Handels-polizei. Dieser Schutz kann durch Belehrung des Publikums, durch Revision der Kaffeevorräthe bei den Händlern, oder durch beides gleichzeitig geschehen. Vor den Falsificationen am gemahlenen Kaffee kann sich das Publikum durch Unterlassen des Ankaufs von solchem auch selbst bewahren. Verdorbne Kaffeekörner, künstliche Körner, Mischungen mit mehligen etc. Substanzen, verdorbenes Kaffeeextract verrathen sich auch durch den Geschmack leicht, und können deshalb solche Betrügereien leicht erkannt und ihre Denunciation dem Publikum überlassen werden. Die sichere Erkennung von Zucker- oder Syrupzusatz beim Brennen oder nach demselben zu den ungemahlenen Bohnen bedarf eingehenderer Untersuchung. Solche Bohnen werden an der Luft stark feucht und geben auch wohl süssen Geschmack: Merkmale, die Verdacht erregen und zu genauerer Untersuchung Anlass geben können. Die Färbung des rohen Kaffees aber ist jedenfalls noch ein unsicherer Gegenstand; die französischen und englischen Autoren über Kaffee, welchen man überhaupt die Aufklärung über Kaffeefälschungen hauptsächlich zu danken hat, gedenken desselben meist gar nicht oder nur vermuthungsweise; über diesen Punkt werden deshalb erst noch Untersuchungen anzustellen sein.

Die französische und die englische Polizei haben auch die dem Inhalte der Packete nicht oder nicht genügend entsprechenden Signaturen verfolgt und gerichtliche Bestrafungen herbeigeführt.

Von Frankreich aus ist auf den Betrug aufmerksam gemacht wor-

den, der mit nur angeblich von seinen erhitzenden Bestandtheilen befreiten Kaffee getrieben wird und unter Andrem als „café des sultanes" bezeichnet wird.

Kalisalze.

Nachdem der Chromsäure wegen des chromsauren Kali's schon an anderer Stelle dieses Buches (Bd. I. S. 398) gedacht, auch das chlorsaure Kali schon (Bd. I. S. 397) abgehandelt worden, und indem wegen des Kalisalzes der Oxalsäure und der Pikrinsäure auf diese Säuren verwiesen wird, habe ich an dieser Stelle auf einige andere Kalisalze aufmerksam zu machen, welche sanitätspolizeiliches Interesse haben. Es sind dies: das Chlorkalium, das kohlensaure und das salpetersaure Kali des Handels, d. i. der massenhaften Production, nicht der des chemischen Laboratoriums.

Das Chlorkalium wird als Nebenproduct bei der Seifenfabrication (in der sogenannten Unterlauge), bei der Jodgewinnung aus Varec oder Kelp, aus der Mutterlauge bei der Seesalzgewinnung, bei der Raffinirung des Rohsalpeters und manchen anderen Gelegenheiten, neuerdings aber in beträchtlicher Menge aus den Stassfurter Abraumsalzen gewonnen. In allen diesen Fällen enthält die Mutterlauge oder der Salzrückstand, welche nach der Krystallisirung oder der Extraction des mehr oder minder reinen Chlorkaliums zurückbleiben und welche vielfach nicht weiter verwendet werden, noch Salze, welche Trink- oder Kochwasser erheblich, wenn auch nicht gefährlich verunreinigen können, und ist deshalb in allen Fällen auf den Verbleib der flüssigen oder festen Abgänge bei der Gewinnung des in Rede stehenden Salzes zu achten; beide enthalten vorzugsweise Magnesia- und Natronsalze. Neben der Chlorkaliumgewinnung aus dem Stassfurter Carnallit (Kaliummagnesiumchlorür) ist die aus dem Seewasser die bedeutendste. — Bei der Gewinnung des Chlorkaliums aus der Unterlauge finden Einäscherungen dieser statt; dabei wird das Glycerin der Unterlauge (s. „Oele und Fette") verbrannt, und dabei bilden sich Acroleindämpfe in Masse, welche sehr erheblich belästigen und die Verweisung des Processes an unbewohnte Stellen bedingen können.

Das kohlensaure Kali, die Potasche des Handels, wird bereitet: a) aus Holzasche, b) aus dem Chlorkalium des Handels, c) aus der Schlempe der Rübenalcoholindustrie, d) aus Weintrestern und sogenanntem Weinlager, e) aus Kelp oder Varec, f) aus dem Schaafwollschweisse.

Die Gewinnung aus der Holzasche (Russland, Illyrien, Amerika etc.) bietet kein besonderes sanitätspolizeiliches Interesse. Die aus dem (Stassfurter) Chlorkalium wurde eine Zeit lang in analoger Weise wie die Gewinnung der Soda (s. diese) aus Kochsalz ausgeführt, soll aber ungünstig ausgefallen sein. B. Kerl giebt an, dass sich bei dieser Darstellung

nach Kopp eine verhältnissmässig grosse Menge von Cyan- und Schwefelcyankalium bilde, auch seien die Mutterlaugen sehr explosiv. Die andern jetzt in den Fabriken wirklich eingehaltenen Verfahrungsweisen sind nicht bekannt. Jedenfalls achte man bei dieser Industrie auf die beim Auslaugen zurückbleibenden Rückstände, die bei der Sodafabrikation nach dem Leblanc'schen Verfahren so hohe polizeiliche Bedeutung haben.

Die Schlempe der Rübenalcoholbrennerei (s. „Alcohol") wird zur Trockne eingedampft, zur Verkohlung erhitzt, dann ausgelaugt, die Lauge eingedampft. Nach Kuhlmann (B. Kerl in Muspratt-Kerl Chemie, 2. Aufl. III. 515) enthält die (im Uebrigen variirende) Schlempekohle 50—70 $\frac{0}{0}$ lösliche Salze, hauptsächlich kohlensaures Kali und Natron, dann schwefelsaures Kali, Chlorkalium, Cyankalium, Schwefelcyankalium, und geringe Mengen Chlorrubidium; der unlösliche Rücksand enthält neben Kohle kohlensaure, phosphorsaure und schwefelsaure Salze der alkalischen Erden und Eisenoxyd. Sauerwein (l. c.) fand 77 $\frac{0}{0}$ Lösliches, und zwar kohlensaures Kali und Natron, Chlorkalium, schwefelsaures Kali, auch Spuren von Kieselsäure und unterschwefligsaurem Kali. Die Menge des Cyankalium's betrug in einer von Kuhlmann und Esselens analysirten Schlempekohle 1,60 $\frac{0}{0}$, war also sehr bedeutend. Im Wesentlichen rein ist die Melassenpotasche auch nach dem Raffiniren nicht, welches mit derselben durch fractionirte Eindampfungen der Rohlauge, und andere Proceduren ohne polizeiliches Interesse manchmal vorgenommen wird. Als Nebenproducte werden dabei schwefelsaures Kali, Chlorkalium und Soda gewonnen.

Der Cyankaliumgehalt dieser Potasche ist sehr zu beachten; derselbe schleppt sich von hier in andere Salzfabrikate, so u. A. in den Salpeter der Apotheken und den zum Pöckeln von Fleisch verwendeten.

Die Verkohlung der Schlempe entwickelt sehr stinkende Gase. Die beim Auslaugen der Kohle zurückbleibenden unlöslichen Verbindungen dürften als Dünger zu brauchen, sonst aber unter Contrôle zu halten sein, damit sie nicht Wasser verunreinigen. —

Die Bereitung der Potasche aus Weinabfällen findet selbstverständlich nur in Weinländern statt. Die oben gedachten Abfälle werden gepresst, getrocknet, oder nur getrocknet, und verascht. Bei dem Veraschen entwickelt sich ein scharfer, sehr lästiger, stinkender Rauch, dem in Frankreich auch eine offensive Wirkung auf Vegetationen, besonders auf Weinpflanzungen zugeschrieben wird. Dieser Rauch soll, was auch sehr wahrscheinlich ist, Brenzweinsteinsäure führen. —

Bei der Verarbeitung des Kelp (Varec) zu Jod (s. „Jod") fallen als Nebenproducte schwefelsaures Kali und Chlorkalium, welche auch einige Procent kohlensaures Kali und Natron enthalten. Ueber die polizeiliche Bedeutung der Extraction dieser Carbonate ist Nichts bekannt. —

Die Gewinnung von Potasche aus dem Schweisse (d. i. dem Fettüberzuge) der Schaafwolle ist auf die Gegenden beschränkt, in welchen grosse Massen Schaafwolle zum Entschweissen (und Vergarnen und Ver-

weben) kommen. Die Wolle wird mit kaltem Wasser ausgelaugt, die Lauge abgedampft, zur Verkohlung erhitzt, in Gasretorten geglüht; hierbei resultirt ein als Leuchtgas brauchbares Gasgemisch, das von dem Ammoniak, das es (wahrscheinlich neben Schwefelwasserstoff) führt, gereinigt wird. Der Rückstand in den Retorten wird ausgelaugt, die Lauge eingeengt und abgekühlt, wobei sich Chlorkalium und schwefelsaures Kali abscheiden; bei weiterem Abdampfen erhält man kohlensaures Kali. Der ausgelaugte Rückstand enthält erdige Körper und eine kohlige Substanz (Br. Kerl.). Für uns ist hier vorzugsweise das stärkere Erhitzen der zur Trockne gebrachten ersten Wolllauge von Interesse, da diese Arbeit Gestank geben muss. Werden die trockenen Massen vor stärkerer Erhitzung zur Leuchtgasgewinnung in die Gasretorte gegeben, so kommt dieser Punkt natürlich nicht in Betracht. Das blosse Eintrocknen der gedachten Lauge dürfte aber auch kaum ohne Gestank abgehen, des Fettgehalts derselben wegen. —

Die Gewinnung der Potasche aus kalihaltigen Gesteinen, besonders Feldspath, dürfte jetzt kaum industrielle Verwendung finden, wird deshalb hier nicht erörtert. —

Der mehr oder weniger chemisch reine Salpeter des Handels wird theils a) aus Rohsalpeter der natürlichen oder künstlichen Salpetererden, theils b) aus der Verarbeitung des natürlichen salpetersauren Natrons mit Kalisalzen gewonnen. Ad a. Das Sammeln der natürlichen Salpetererde in Indien, Ungarn etc. und die Extraction des Salpeters aus denselben, ferner die Salpeterplantagen, die noch hier und da mit Schichtung lockerer, kalkhaltiger Erde mit thierischen Abfällen (von der Abdeckerei) oder mit Begiessung solcher Erde mit Mistjauche etc., Exposition der in Haufen oder in Mauerform aufgerichteten Mischung an der freien Luft, endlich Extraction der gebildeten Nitrate, und Zersetzung des salpetersauren Kalks und des Magnesianitrats mit Kalisalzen arbeiten, ebenso die hier und da stattfindende ähnliche Salpetergewinnung durch Einlegen kalkhaltiger Erde in Schaafställe etc.: alle diese Arbeiten haben, so viel mir bekannt, kein erhebliches sanitätspolizeiliches Interesse. Der auf diesen verschiedenen Wegen gewonnene Rohsalpeter wird durch Raffiniren in besonderen Fabriken von Resten von Magnesia- oder Kalisalzen, von Chloralkalien (besonders Kochsalz) und organischen Substanzen möglichst befreit. Auch diese Arbeit hat wenig sanitätspolizeiliches Interesse; dies ist nur einerseits an der etwaigen Verwendung des unreinen, noch salpeterhaltigen Kochsalzes als Speise- oder Viehsalz, und andrerseits in dem etwaigen Verderben von Hausgebrauchswasser durch stark kochsalzhaltige oder salpeterhaltige Abflüsse gegeben. —

Ad b. Sehr bedeutend ist in der neueren Zeit die Gewinnung von salpetersaurem Kali aus dem Chilisalpeter (salpetersaures Natron) geworden. Das Kali wird in diesem Falle als Chlorkalium oder kohlensaures Kali in den Process gebracht. Im ersteren Falle resultirt ausser dem Salpeter eine adäquate Menge von Kochsalz. Unser Interesse bewegt sich auch hier im Wesentlichen nur einerseits um den Verbleib dieses

Kochsalzes, das von unreiner Beschaffenheit, bei der Verwendung als Speisesalz etc. schaden kann, und andrerseits um flüssige Abgänge mit offensivem Salzgehalte.

Bei der Verarbeitung des Chilisalpeters mit kohlensaurem Kali ist dies entweder das aus Chlorkalium mittelst des Leblanc'schen Sodaprocesses gewonnene (s. oben), auch leicht cyankaliumhaltige, oder andere Potasche mit oder ohne Cyankaliumgehalt. Wird das kohlensaure Kali nicht (durch Aetzkalk) kaustisch gemacht, so resultirt neben Salpeter kohlensaures Natron. Bei Verwendung von Melassenpotasche fand Schwarz (B. Kerl l. c.) in einer Mutterlauge dieser Salpeterbereitungsart neben Salpeter, kohlensaurem Natron, Chlornatrium und schwefelsaurem Kali sehr bedeutende Mengen von Schwefelcyannatrium, salpetriger Säure, Jod und Brom. — Auch bei dieser Fabrikation ist auf bedeutsamen Gehalt an Salzen bei den flüssigen Abgängen zu achten.

Auch durch Aetzkali wird der Chilisalpeter unter Gewinnung unreiner Natronlauge in salpetersaures Kali umgewandelt; die Salze, welche jene verunreinigen, kommen bei der Verarbeitung derselben zu andern chemischen Producten meist als flüssiger Abgang polizeilich in Betracht.

Endlich wird der Kalisalpeter auch aus salpetersaurem Baryt gewonnen, indem man erst Chlorbaryum auf Chilisalpeter wirken lässt, das Chlornatrium zur Abscheidung bringt, und den salpetersauren Baryt durch schwefelsaures Kali zersetzt. Hier haben die Verwendung des als Nebenproduct fallenden Kochsalzes, und andererseits die flüssigen Abgänge noch grössere Bedeutung als bei den andern Methoden, da sie lösliches **Barytsalz** führen können.

Kalkbrennen und Cementfabrikation.

Unter Kalkbrennen verstehe ich hier das Brennen natürlich vorkommender Kalksteine ohne irgend weitere industrielle Behandlung derselben oder des Erbrannten, mag dies letztere nun Luft- oder Wasserkalk sein. Unter Cementfabrikation wird hier verstanden: die Fabrikation sowohl solcher Substanzen, welche erst mit Luftkalkbrei gemischt hydraulischen Mörtel geben, als solcher, welche an sich schon den letzteren repräsentiren, mögen die Substanzen der letzteren Kategorie nun schon fertig in der Natur vorkommen oder erst künstlich zusammengemischt werden.

A. Das Kalkbrennen geschieht in Gruben, Meilern und in Oefen verschiedener Art. Wir sind bei den desfallsigen Betriebsstätten interessirt: a) durch die Unruhe, welche das Abladen und event. das Zerkleinern der Kalksteine durch den Hammer etc. der Nachbarschaft verursacht, b) durch den Rauch, c) durch Verwehen des Staubes von

gebranntem Kalk in die Umgegend, sowohl von liegenden Haufen als beim Beladen von Wagen etc.

Der erste Punkt bedarf keiner Erläuterung.

Ad. b. Wird sämmtlicher Rauch der Feuerung in eine luftdichte Esse geleitet und in beträchtlicher Höhe (75—100 etc. Fuss) ausgegossen, so steht die Feuerung in der Kategorie anderer Feuerungen mit ähnlicher Rauchabführung, d. i. bei ruhigem Wetter und nicht vorhandener westlicher Luftströmung bleibt die Umgegend von Rauch unbelästigt, bei stark bewegter Luft und auch bei ruhigen westlichen Strömungen leiden die Adjacenten mehr oder weniger.

Wird der Rauch, gleichviel ob mit oder ohne Einführung in eine oder mehrere Essen, in geringer Höhe ins Freie gelassen, so belästigt er bei ruhigem Wetter und nicht westlicher Strömung gar nicht oder nur die unmittelbare, wenige Fuss entfernte Nachbarschaft, bei bewegter Luft oder westlicher Strömung aber auch die weiter entfernte.

Ich bin der Meinung, dass der Rauch hier, wie bei andern Feuerungen, bei niedriger Abführung die in der Nähe wachsenden Pflanzen durch seine Wärme beschädigen könne; meine desfallsigen experimentellen Arbeiten sind jedoch noch nicht zum Abschlusse gekommen.

Unzweifelhaft ist es, dass sich aus dem Rauche wie auf andere Körper auch auf lebende Pflanzen Substanzen ablagern können. Eingehende Untersuchungen über die physiologische Einwirkung dieser Deposita auf die Pflanzen sind mir nicht bekannt. Die in Frankreich viel beklagten üblen Einwirkungen der Kalköfen auf die Weingärten scheinen auf jene Deposita bezogen werden zu sollen. Der Wein soll von Reben, die unter dem qu. Rauche vegetirt haben, einen unangenehmen, seinen Handelswerth wesentlich herabsetzenden Geschmack haben, und glaubt Ferrand*) die stattgehabte Raucheinwirkung selbst im fertigen Weine noch nachweisen zu können. Jedenfalls handelt es sich hier um Deposita, welche aussen auf den Beeren und Kämmen ansitzen und von da in den Most und Wein übergehen; es ist sehr wohl möglich, dass diese Substanzen bei der Gährung keine wesentliche Veränderung erleiden und so dem Wein einen besondern Geschmack geben können.

Für die Belästigung durch den Rauch ist es nicht grade von wesentlicher Bedeutung, welcher Art das Brennmaterial ist.

Die in Rede stehende Belästigung ist unzweifelhaft von erheblicher gesundheitlicher Bedeutung: der Rauch selbst schadet den Augen, reizt die Lungen etc., andererseits kann man auf der Seite, von der er kommt, kein Fenster öffnen.

Man kann deshalb schon des Rauchs wegen Kalkbrennereien ohne hohe und dabei vollständige Rauchabführung sich nicht an jeder beliebigen Stelle etabliren lassen und muss bei ihrer Concessionirung besonders die Adjacenten berücksichtigen, welche östlich von der projectirten Anlage wohnen.

---

*) Tardieu, Dictionnaire (2. Ausgabe) I. pag. 400.

Der Schwefelkiesgehalt fossilen Brennmaterials dürfte, wie ich dies bei Cementöfen wahrgenommen habe, auch bei gewönlichen Kalköfen zu Schwefelwasserstoffentwickelungen führen, bei welchen das Gas in höheren Schichten des Ofens unter schwachen Explosionen zur Verbrennung gelangt. Es ist wohl möglich, dass die dabei entstehende schweflige Säure oder diejenige, welche aus solchem Brennmateriale der obersten Lage entweicht, den Pflanzen der Umgebung schaden kann (s. „Schwefel").

Ad c. Manche von den wahrgenommenen üblen Wirkungen der Kalkbrennereien auf die Vegetation mögen sich wohl einfach auf verwehten Staub gebrannten Kalks bezogen haben. Dieser Staub muss sich natürlich auf den Blättern etc. deponiren, wird auf diesen vom Thau oder Regen befeuchtet und muss dann die Blätter etc. zerstören. Ueber die gefährliche Wirkung solchen Staubes auf die Augen und Lungen der Menschen und Thiere kann kein Zweifel sein. Man muss deshalb bei Concessionirung von Kalkbrennereien nicht unterlassen, dem Unternehmer die Verpflichtung aufzulegen, den qu. Staub den Adjacenten unter allen Umständen fern zu halten.

Die Arbeiter der Kalkbrennereien sind dem eben erwähnten Staube mannigfach, besonders beim Ziehen des Erbrannten, dabei auch gleichzeitig grosser Hitze ausgesetzt. So weit der Staub durch Windströmungen gegen Haufen fertig gebrannten Kalkes veranlasst wird, entgehen die Arbeiter demselben durch richtige Stellung, aber dies ist leider nicht die einzige Gelegenheit zur Entwickelung des Staubes. Die Hitze und der glühende Aetzkalkstaub beim Ziehen des gebrannten Kalkes kann dem Arbeiter dadurch minder lästig gemacht werden, dass von der Ziehstelle her ein kleiner, die heisse Luft nach Oben abführender Luftgang angebracht wird.

Man wird nach dem Vorstehenden, wo es sich um Concessionirung von Kalkbrennereien handelt, die Zeichnungen derselben und die Beschreibung des beabsichtigten Betriebes genau einzusehen haben, um richtig zu beurtheilen, was im Besondern für die Adjacenten von der Anlage zu erwarten ist. —

Manche Kalköfen sind, wie hier noch schliesslich bemerkt wird, auf unterbrochenen, andere auf continuirlichen Betrieb eingerichtet, was indess einen wesentlichen Unterschied zu Gunsten der ersteren nicht begründet. Bei den ersteren kann der Ofen erst wieder benutzt werden, wenn das Erbrannte aus ihm entfernt ist; der Ofen ist sonach einige Zeit ausser Betrieb; bei der andern Kategorie wird oben fortwährend Kalkstein und Brennmaterial nachgegeben und unten das fertige Fabrikat ausgezogen.

Auf die verschiedenen Constructionen der Kalköfen glaube ich nicht eingehen zu dürfen, nur mache ich darauf aufmerksam, dass diese theils besondere Feuerungen haben, theils in ihnen selbst das Brennmaterial mit dem Kalkstein geschichtet ist.

B. Die Cementfabrikation.

Man verwendet als hydraulischen Mörtel entweder a) Mischungen aus gewöhnlichem gelöschten Kalke und einer Cementsubsanz, wie natürliche Puzzolane, Trass, Hüttenschlacken, Kohlen- und Torfasche, gebrannten Thon, oder b) einen Cement, der durch Brennen natürlich vorkommender Cementsteine hergestellt ist, oder c) einen Cement, der durch Brennen von Mischungen natürlich vorkommender Mineralien bereitet wird, oder endlich d) einen solchen, der durch Brennen gewisser industrieller Abgänge fabricirt wird. Der Handelsbegriff „Cementfabrik" besagt sonach für uns nichts Bestimmtes und muss genau präcisirt werden, sobald Errichtung oder Betrieb solcher Anlagen polizeilich in Frage kommen.

Ad a. Wenn die natürlich vorkommenden Cemente oder die Schlacken etc. (durch Stampfen oder Walzen) zerkleinert, gemahlen und gesiebt werden, so kommt, von der etwaigen Feuerung vorhandener maschineller Motoren abgesehen, Staub derselben in Betracht, gegen welchen die Adjacenten, und wenn irgend möglich, die Arbeiter zu schützen sind (umschlossene Mühlen und Siebe). Wenn das Cementmaterial vorher gebrannt werden muss, kommen natürlich die Brennöfen mit ihrem Rauche und event. auch Staub in Betracht.

Ad b. Die aus natürlich vorkommenden Cementsteinen bereiteten Cemente nennt man nach dem Vorgange der Engländer gewöhnlich Roman Cement. Jene Steine werden zunächst gebrannt, und kommen dabei Rauch und Staub in Betracht. Bei Bitumengehalt des Steins stinkt der Rauch bedeutend. Das Brennen geschieht in Meilern, Schacht- oder andern Oefen mit continuirlichem oder discontinuirlichem Betriebe. Manchmal dürfte wohl auch ein Zerkleinern des Rohmaterials statthaben. Die gebrannten Steine werden durch Walzen oder Stampfen zerkleinert, gemahlen, gesiebt, in Tonnen verpakt. Diese Operationen machen viel Staub, und gerade dieser Staub dürfte (Erfahrungen über denselben sind mir nicht bekannt) wegen der festen Stücke, die er in den Lungen bilden muss, besonders gefährlich sein.

Ad c. Als Ingredienzien der Mischung (welche als fertiges Fabrikat gewöhnlich Portland-Cement heisst) werden verwendet: Kalksteine und Thon verschiedener Art, auch thoniger Flussschlamm. Die Ingredienzien müssen zunächst nach vorheriger Zerkleinerung, Schlämmung und demnächstigem Absitzen, event. auch nach vorherigem Brennen innigst mit einander gemischt werden. Zu denselben kommt mitunter gesiebtes Coakslein. Die nassen Mischungen werden durch besondere gefeuerte Trocknungsanlagen, bei welchen Rauch und Gestank in Betracht kommen, getrocknet, dann gebrannt, gemahlen, gesiebt, verpackt. Hier sind demnach auch der Rauch und der specifisch gefährliche Staub erheblich zu beachten. Das Brennen macht bei bituminösem Materiale oder bei Verwendung von Flussschlamm oder analoger Substanz viel Gestank durch Entwickelung verschiedener Kohlenwasserstoffe und von Schwefelwasserstoff. Die stinkenden Gase können ähnlich wie die Gicht-

gase bei den Eisenhochöfen verbrannt und dann noch von der aus dem Schwefelwasserstoff gebildeten schwefligen Säure durch Waschen mit Wasser befreit werden.

Ad d. Die ad c. angegebenen Mischungen sind die gewöhnlich verwendeten; man hat aber auch gewisse Abfälle zu Cementen zu verarbeiten gesucht, so Kuhlmann (Muspratt-Stohmann l. c. III. S. 670) den sogenannten Sodaäscher (s. „Soda") und die Schwefelkiesabbrände (s. „Schwefel"), Varrentrapp und Spence (ibid.) den Gaskalk (s. „Steinkohlen") mit den Rückständen der Fabrikation von schwefelsaurer Thonerde, und Zinkvitriol, Scott (ibid.) schweflige Säure und hydraulischen Kalk. — Man muss deshalb, wenn Errichtung oder Betrieb einer „Cementfabrik" in Frage stehen, wie hier nochmals hervorgehoben wird, genau erforschen, um welche Rohmaterialien und welche Bearbeitung derselben es sich handle.

Kaltwasserkuren.

Ich habe unter dieser Rubrik auf Folgendes aufmerksam zu machen:

A. Es kann bei den Wasserkuren am allerwenigsten eine Ausnahme von dem Principe, nur den approbirten Aerzten Kuren zu gestatten, gemacht werden. Die Wasserkuren sind in der Hand eines Nichtarztes überaus gefährlich. Wasserheilanstalten können deshalb auch nur von einem approbirten Arzte geleitet werden. Wem die Anstalt dabei gehört, ist für uns gleichgiltig; die Verantwortung trägt der Arzt. Die Errichtung der Wasserheilanstalten muss concessionspflichtig gemacht werden, damit der Betrieb derselben durch einen Nichtarzt von vorn herein verhindert werden könne.

B. Auch jetzt noch sind viele Aerzte mit der kleinen Technik der Anwendung des kalten Wassers und der Wirkungsweise der verschiedenen Applicationsarten nur dürftig bekannt. Es empfiehlt sich daher, die Lehrer der Pharmakodynamik oder medicinischen Klinik anzuweisen, die Studirenden mit dieser Technik, wie sie von Priessnitz und seinen Nachfolgern geschaffen worden (den Halbbädern mit Reibung, den nassen Leibbinden, den verschiedenartigen Sitzbädern etc.), und mit den physiologischen Wirkungen der einzelnen Applicationsarten bekannt zu machen, event. sich selbst zuvor ordentlich über diese Sachen zu unterrichten.

Kammerjäger.

Man bezeichnet mit dem in der Ueberschrift gegebenen Namen Diejenigen, welche sich gewerbsmässig mit der Vertilgung von Hausungeziefer durch Gift beschäftigen. Diese Personen betreiben ihr Gewerbe vielfach im Umherziehen.

Um fahrlässigem Verlieren, böswilligem Ausgeben oder Verwenden von Giften, oder einem gefährlichen Handel mit solchen, oder endlich ungeschicktem Verfahren mit denselben vorzubeugen, empfiehlt es sich:

1) dies Gewerbe an eine bestimmte polizeiliche, jederzeit widerrufliche Concession zu knüpfen,

2) diese nur an Personen zu geben, denen man Gifte mit einigem Vertrauen in die Hand geben kann,

3) diese Gewerbtreibenden an gewisse Gifte und gewisse (denaturirte) Formen derselben zu binden,

4) sich polizeilich mit dem beabsichtigten modus ihres Verfahrens bekannt zu machen, gefährliche Verfahrungsarten von vornherein zu untersagen und ihnen für diese möglichst ungefährliche zu suppeditiren,

5) in gleicher Weise sich polizeilich damit bekannt zu machen, in welcher Weise sie die Gifte zu bewahren beabsichtigen, und event. bestimmte Verwahrungsarten vorzuschreiben, damit Verzettelungen verhütet werden,

6) diesen Gewerbtreibenden den Handel mit Giften nur in ganz bestimmten von vornherein eng gezogenen Grenzen zu gestatten, und sie mehr oder weniger ausschliesslich auf das Auslegen des Giftes zu beschränken,

7) ihnen die Verpflichtung aufzulegen, die Hausbewohner da, wo sie Gift legen, von der giftigen Beschaffenheit desselben überhaupt in Kenntniss zu setzen.

Kartoffelknollen.

Die reifen Kartoffelknollen führen bei einem Wassergehalte von 68—81 % einen Stärkegehalt von 9—20, nach Einigen bis 23 %; ihr Gehalt an Proteinstoff wird auf 1—1½ % angegeben,*) ihre Aschensalze betragen ungefähr 1 %, ihr Stickstoffgehalt (den Proteinstoff und das im Kartoffelsafte vorkommende Diamid der Apfelsäure, das Asparagin ($C^8 H^8 N^2 O^6$) umfassend) 0,4 %. Den Phosphorsäuregehalt der Asche giebt Boussingault auf 13,16, Way auf 11,91 von 100 Asche an, was mit W. Mayer's neuerer Angabe von 0,11 von 100 Kartoffeln sehr gut stimmt. Dem geringen Proteingehalte angemessen bildet die Schwefelsäure nur 6—8 % der Asche; an Basen waltet Kali und Magnesia vor, Kalk ist schwach, Eisen und Natron sind noch schwächer vertreten. Die Schale der Kartoffeln führt trocken bei 63—65 % C, 7—8 H und 1—3 % N. Das specifische Gewicht der

*) Der grösste Theil dieses Stoffes dürfte in den äussersten Schichten der Knolle sitzen, die beim Schälen der Kartoffeln entfernt werden, so dass der Proteingehalt der von Menschen genossenen Kartoffeln sich noch ungünstiger stellt.

Kartoffelknollen (1,063—1,127) steigt mit ihrem Stärkegehalte, und sind deshalb schwerere Kartoffeln im Allgemeinen reicher als leichtere. Es liegt nahe einzusehen, wie diese Thatsache gleichwohl nicht zu dem beim Getreide eingehaltenen Verfahren des gleichzeitigen Messens und Wiegens beim Verkaufe im Grossen benutzt werden könne.

Die reifen Knollen führen auch Spuren von Solanin, in den Keimen der lagernden Kartoffeln kommt dies in grösserer Menge vor, dasselbe soll bei den unreifen Knollen der Fall sein, und soll die Base in das Kochwasser der Kartoffeln übergehen. Die speckigen Kartoffelsorten sollen mehr, die mehligen weniger Solanin führen.

Vergleicht man die obigen Zahlen über die Bestandtheile der Kartoffelknollen mit den Forderungen unseres physiologischen Stickstoff-, Phosphorsäure-, Schwefel- und Basenverbrauchs, so kann nicht zweifelhaft sein, dass die enormen Kartoffelmengen, welche wir einführen müssten, um diesen Forderungen zu genügen, eine für unsere Verdauung nicht zu bewältigende Quantität sind: es können deshalb die Kartoffeln weder ausschliesslich, noch hauptsächlich als Deckung unseres Verbrauchs an den genannten Stoffen verwendet werden. Nur als Respirationsmitttel haben dieselben ihres Reichthums an Kohlehydrat wegen Werth, und nur in solcher Function finden sie neben proteinreichen Nahrungsmitteln ihre richtige Stelle. Die ökonomische Entwickelung unserer Bevölkerungen hat nicht überall zu dem diesen Sätzen entsprechenden Stande geführt, sondern in einzelnen Landschaften die Kartoffeln zum hauptsächlichen Nahrungsmittel gemacht. Die Noth, die sonst noch neben diesem Zustande besteht, die Trunksucht, die sich immer an denselben knüpft, werden die Aetiologie des mannigfachen Jammers, der solche Bevölkerungen drückt, immer so compliciren, dass die den Kartoffeln stricte angehörige Rolle kaum je zu eruiren sein wird. Dies kann uns nicht zweifelhaft machen: es gilt die Massen von dem unpassenden Nahrungsmittel zu erlösen, dem die Wohlthat seiner adjuvirenden Nährfunction nicht streitig gemacht wird. Es gilt, die Kartoffelnahrung der Massen einzuschränken, damit sie des Branntweins als Magenreiz dabei nicht bedürfen. Es giebt nur einen Weg, der die qu. Bevölkerungen zu dieser Erlösung bringen kann: dies ist die Entwicklung derjenigen Wohlhabenheit, die sich an eine rege Industrie knüpft, d. i. an eine höhere Verwerthung der Menschenkräfte, als sie in den in Rede stehenden Terrains durchschnittlich statthat. (S. auch „Alcohol“.) Es ist ohne Erfolg, die Landwirthe daran zu mahnen, den Getreidebau der Kartoffelkultur zu substituiren, so lange dies, von Andrem abgesehen, deshalb ihren Interessen widerspricht, weil nicht gut zahlende Käufer für den desfallsigen Getreideüberschuss, aber solche für Spiritus vorhanden sind.

Diese Anschauung hat wenig Tröstliches für die Sanitätspolizei, welche jenen unglücklichen Massen gern auf eine schnellere Weise helfen möchte, aber es scheint andererseits gut zu wissen, dass auf diesem Gebiete für sie nur zu klagen, aber Wenig zu ändern ist.

Unsere Thätigkeit betreffs der Kartoffeln, bei welchen wir noch die

so massenhafte Vernichtung durch die Zellenfäule (die Kartoffelkrankheit par excellence) zu beklagen haben (s. über diese den Schluss des Artikels), beschränkt sich auf die Recherchen über folgende Punkte:

1) Bedarf der Verkauf der Frühkartoffeln einer Ueberwachung hinsichtlich ihrer vollständigen Reife?
2) Ist dasselbe hinsichtlich erfrorener,
3) hinsichtlich gekeimter,
4) betreffs kranker Knollen der Fall?
5) Sind die Fabrikate aus Kartoffeln, Kartoffelmehl und Branntwein, event. Bier hinsichtlich ihrer Abstammung von kranken Kartoffeln zu überwachen?

Ad 1. Wenn man, wie es nicht wohl angeht, den Hausirhandel mit Frühkartoffeln, und den Verkauf der Gärtner in ihren Lokalen nicht verbieten kann, wenn man sich demzufolge nur auf die Marktrevision beschränken muss, deren rigouröse Ausführung überdies dem Frühkartoffelhandel sofort eine andere Richtung (eben die des Hausirhandels oder häuslichen Verkaufs) geben würde: so kann man von vornherein hier auf keinen besondern Erfolg hoffen. So weit ich sehe, scheint aber dieser Verkehrszweig einer sanitätspolizeilichen Ueberwachung nicht zu bedürfen, und eine solche event. misslich zu sein: das Publikum weiss zu beurtheilen, in welchem Monate die Frühkartoffeln des gewöhnlichen Baues ungefähr reif sind, es ist weit und breit damit bekannt, dass unreife Kartoffeln in grösserer Menge genossen hin und wieder schon geschadet haben, und ist deshalb im Allgemeinen eher ängstlich als leichtsinnig; endlich aber, und dies ist ersichtlich entscheidend, ist es nicht möglich, zwischen reifen und unreifen Kartoffeln derartig eine Grenze zu ziehen, dass ein polizeilicher Revisor nicht Gefahr laufen sollte, sich überaus häufig zu irren. Hin und wieder werden Kartoffeln auch im Winter (in Mistbeeten etc.) gebaut und können dann ganz tadelfrei sehr früh im Jahre auf den Markt kommen, so dass man auch hinsichtlich der Jahreszeit gar keinen Anhalt hat. — Dass die Spätkartoffeln völlig reif werden, liegt im eigenen Interesse der grossen Landbesitzer; diejenigen Spätkartoffeln, welche etwa etwas früher ausgenommen werden, um sie der weiteren Zerstörung durch die Fäule zu entziehen, sind bisher noch nicht als schädlich angeklagt worden.

Ad 2. Bei einigen Graden unter dem Gefrierpunkte des Wassers friert der Zellsaft der Knollen, seine Ausdehnung hierbei sprengt die Zellenwände, und so fliesst beim Aufthauen ein grosser Theil des Saftgehalts aus. Da gleichzeitig die Lebenskraft der Knolle erloschen, ergreift die Fäulniss Saft und Gewebe leicht und schnell. Vielfach wird bei dem Erfrieren der Knollen die Bildung uncrystallisirbaren Zuckers ohne sonstige wesentliche chemische Veränderungen beobachtet. Es ist unzweifelhaft, dass ungefaulte erfrorene Kartoffeln nicht schädlich sind, und dass bei gefaulten die Bedeutsamkeit in geradem Verhältnisse zu der Stufe und dem Umfange der Fäulniss und zur Quantität einer gesunden Kartoffeln beigemischten Zahl von faulen wächst. Faule Kartoffeln zu

erkennen vermag Jeder; aufgethaute erfrorene, nicht gefaulte sind durch ihre Weichheit und Welkheit leicht zu erkennen. Kartoffelbrei, der einen erheblichen Theil nur erfrorener Kartoffeln enthält, schmeckt unangenehm süss, ist aber unschädlich: das Publikum bedarf hinsichtlich desselben weder der Belehrung, noch der Warnung, noch einer Ueberwachung der Speisehäuser. Fäulniss der Kartoffeln markirt sich, auch wenn die Zahl der verfaulten von der der gesunden einen sehr kleinen Theil ausmacht, und wenn noch so viel Salz, Essig, Pfeffer u. dgl. beigemischt wird, sofort durch Geruch und Geschmack der zubereiteten Kartoffelspeise jeder Form. — Es scheint hiernach auch hinsichtlich erfrorener Kartoffeln keines sanitätspolizeilichen Schutzes zu bedürfen. Auch handelspolizeilich ist der Gegenstand aus hier nicht weiter anzuführenden Gründen nicht von Bedeutung.

Ad 3. Die gekeimten Kartorffeln sind ärmer an Stärke und Eiweiss, und ihre Keime, die Niemand an den Knollen lässt, wenn diese zubereitet werden sollen, enthalten Solanin. Es ist nicht schwer, solche Kartoffeln, die auch meist weicher und welker als normale sind, von diesen zu unterscheiden; schädlich ist die Knolle nicht, wenn nicht gleichzeitig ein Stück derselben sehr stark faul ist. Polizeiliche Ueberwachung erheischt auch dieser Punkt nicht. Verhüten kann man das Keimen dadurch, dass man die Knollen aus den Verhältnissen entfernt, welche für die Keimung nothwendig sind, d. i. vor Allem aus dem Dunkel. Kartoffeln mit zarter Schale keimen etwas früher als solche mit dicker Schale (Schacht*).

Ad 4. Wer Kartoffeln einkauft, überzeugt sich, wenn er nicht auf andere Weise dazu kommt, sie für normal zu halten, von ihrem Zustande dadurch, dass er sie betrachtet, befasst und hin und wieder eine Knolle zerbricht oder durchschneidet, event. setzt der Geruch schon den Käufer in Kenntniss. Er vermag so sehr gut alle Veränderungen an der Knolle zu erkennen, die dem blossen Auge überhaupt zugänglich sind, d. i. hier alle, die auch nur im Entferntesten eine schädliche Beschaffenheit der Waare vermuthen lassen können. Zubereitete ganze Kartoffelstücke ohne Schale bieten einige Veränderungen nicht mehr dar, welche sich an der Schale oder an der ganzen Knolle zeigen: den sogenannten Aussatz, die Pusteln, die Flechte, das Fleckigsein, den Gries, die Pockenkrankheit, Schimmelbildungen, Warzen, Knollenkluft, Grünanlaufen (d. i. nach Schacht*) Chlorophyllbildung unter der Schale der Knolle beim längeren Liegen am Lichte), Stränge im Gewebe, sogenannte Tuberkeln in demselben. Aber alle diese Veränderungen sind völlig ohne Bedeutung für die Gesundheit der Verzehrer der Knollen.**) Ebenso ist dies der sogenannte wassersüchtige Zu-

*) Bericht an das Königliche Landes-Oekonomie-Collegium über die Kartoffelpflanze und deren Krankheiten. Berlin 1856.

**) Payen (Précis etc. des substanc. aliment. (4. Aufl.) p. 309 giebt an, dass sich bei dem Grünwerden der Knollen ein „principe âcre“ entwickle, und die Kar-

stand der Kartoffeln, ein höherer Grad des Seifigseins. Auch die sogenannte Trockenfäule ist hygienisch nicht von Bedeutung: die Knollen sind, wie die nassfaulen, ärmer an Amylum, aber nicht schädlich. Unser Hauptinteresse dreht sich um die Zellen- oder Nassfäule. Erwiesen ist hinsichtlich derselben, dass die faulen Stücke einer Knolle ohne Schaden genossen werden können, dass selbst das Kochwasser der faulen Kartoffeln genossen nicht schade (Bonjean*), dass man Kühe und andere Thiere mit Mischungen von kranken und gesunden Kartoffeln lange Zeit füttern könne, ohne dass sie erkranken oder ihre Milch sich in schädlicher Weise verändere. Der Weingeist, den man aus kranken Kartoffeln bereitet, stinkt, wenn letztere einen grossen Theil der Maische ausmachen und schon weit vorgeschritten waren, sehr stark. Man entzieht, resp. verdeckt diesen üblen Geruch durch Kohle, Wachholderbeeren u. dgl., und mischt ihn dann häufig noch mehr oder weniger riechend, unter guten Branntwein unter. Es ist nicht bekannt geworden, dass solcher Branntwein, der ziemlich frei von üblem Geruche sein muss, wenn er zum Genusse kommen soll, irgend Jemand Etwas geschadet habe. Das Verfüttern der Branntweinschlempe von kranken Kartoffeln ist bisher immer ohne Nachtheil für die Gesundheit der Rinder, Schafe und Schweine erfolgt. Der aus kranken Kartoffeln fabricirten Stärke oder dem Kartoffelmehle adhärirt ebensowenig eine schädliche Beschaffenheit. Bier dürfte aus kranken Kartoffeln gar nicht geniessbar sein, und deshalb auch niemals bereitet werden. Die Sanitätspolizei kann sonach die Kartoffelvorräthe, den Kartoffelhandel, die Kartoffelfabrikate, so weit sich dies auf schädliche Kartoffeln beziehen könnte, unbewacht lassen.

Betreffs der Krankheiten der Kartoffeln muss ich auf die entsprechenden Lehrbücher und Monographien, besonders auf Jul. Kühn, „Die Krankheiten der Kulturgewächse," Berlin 1858, verweisen. Aber die jetzt so weit verbreitete Zellenfäule der Kartoffeln ist für uns als pathologisches Object und wegen der durch sie herbeigeführten massenhaften Zerstörung und Ertragsverminderung des für die dürftigen Klassen so wichtigen Nahrungsmittels von so grossem Interesse, dass ich glaube, auf sie hier mit einigen Worten näher eingehen zu müssen.

Es ist jetzt (durch Speerschneider und De Bary) unzweifelhaft, dass diese Krankheit der Kartoffelpflanze durch einen Pilz, die peronospora infestans, bewirkt wird. Der Vorgang ist dabei folgender: in Knollen, die nicht einmal viele Zeichen der Erkrankung darzubieten brauchen, die

---

toffeln einen unangenehmen Geschmack annehmen. Wenn man die grünen Knollen ins Finstre bringt, schwindet nach einiger Zeit nach P.'s Angabe die grüne Färbung und der scharfe Geschmack.

*) Die Krankheiten der Kartoffeln u. s. w. von Julius Münter. Berlin 1846. S. 164, auch bei Pluskal, Die sämmtlichen bisher bekannten Krankheiten der Kartoffeln. Brünn 1847. S. 94.

aber doch schon krank sind, überwintert lebendes Mycelium der peronospora in unsern Kartoffelvorräthen; die Fäden des Myceliums sitzen dabei mehr oder weniger tief im noch gesunden Gefüge der Knolle. Mit der Saatknolle kommt nun dies Mycelium in den Boden; mit dem aufschiessenden Keime, in welchen es hineinwächst, kommt es über den Boden, um da an die Luft durchzudringen und zu fructificiren. Die Frucht ist ein Sporenbehälter (sporangium), das, mit Wasser in Berührung kommend, seine Sporen — zunächst Schwärmsporen — entleert, aber auch für sich Keimfäden ausschicken kann. Die Sporen keimen nach Verlust ihrer Wimpern bald, und dringen in die Spaltöffnungen, aber auch ausserhalb derselben in die Substanz des Kartoffelblattes, das sie unter Bildung eines innen ausgebreiteten Myceliums braun machen und tödten. Aus der Blattsubstanz, aber auch aus dem Stengel schicken die Myceliumfäden Fructificationsfäden an die Luft, welche wieder Sporangien bilden u. s. w. Die Blattsubstanz wird theils durch von aussen (durch Wind, Insekten, Regentropfen) auf sie gebrachte Sporen inficirt, theils ist das in ihr vorhandene Mycelium etc. solches, das aus dem Knollenkeime in sie aufgestiegen ist. Die von dem erkrankten Laube auf den Boden fallenden oder durch den Regen abgespülten Sporangien resp. Sporen keimen, wenn Feuchtigkeit nicht fehlt, und ihre Keimfäden dringen in die Tiefe zu den Knollen und in diese hinein, um in ihnen Mycelium zu bilden. Dies wird mit der Knolle geerntet und durch uns überwintert und so kehrt der Lauf immer wieder, wenn Nässe ihn dann, wenn er ihrer bedarf, begünstigt.

Der tiefe Sitz des Myceliums im Gefüge der Knolle würde zu seiner Zerstörung das Tränken der letzteren mit entsprechenden Substanzen fordern, die aber, von der Schwierigkeit ihres Eindringens in die Tiefe abgesehen, auch dem Kartoffelkeime selbst wahrscheinlich tödtlich werden würden. Man hat deshalb bis jetzt zum Schutze vor dem Pilze andere, nicht specifische, wenn ich so sagen darf, diätetische Mittel empfohlen, über welche A. de Bary (die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit etc., Leipzig 1861) und Julius Kühn (zur Physiologie der Kartoffelkrankheit in den „Annalen der Landwirthschaft in den preussischen Staaten“ 1862 Nr. 17 und 18) nachzusehen sind. Auch das Speciellere über die oben nur grob skizzirte Krankheit ist bei diesen ausgezeichneten Forschern nachzulesen.

Kautschuk- und Gutta-Percha-Verarbeitung.

Die in der Ueberschrift genannte Industrie ist eine noch wenig stabile; sie erfährt noch fortwährend Veränderungen, welche auch ihre polizeiliche Bedeutung beeinflussen. Das, was für die heutigen Verhält-

nisse passt, kann morgen schon nicht das Erforderliche sein. Wie auf alle andern noch nicht fixirten Industriezweige muss man deshalb auch auf die Kautschuk- und Gutta-Percha-Industrie besonders sorgsam achten.

Die Industrie qu. interessirt uns durch ihre Arbeiten und durch ihre Fabrikate.

Die Arbeiten bestehen in: Reinigung des Rohmaterials, Umwandlung desselben zu gleichförmigen massigen Stücken, Verarbeitung dieser zu verschiedenen Gegenständen, Vulkanisiren der meisten der gefertigten Waaren, einschliesslich etwaigen „Brennens“ derselben, bei einzelnen Waaren Ausdehnung derselben durch den Blasebalg, endlich in der Herstellung von wasserdichten Zeugen und dem Devulkanisiren.

Die Reinigung geschieht durch Kochen der rohen Massen in Wasser, nachdem sie in Stücke oder in feinste Schnitzel zerschnitten sind; auch im Papierholländer (s. „Papierindustrie“) wird gereinigt. Ueber die polizeiliche Bedeutung der sich hierbei ergebenden Waschwässer weiss ich Nichts anzugeben.

Die gewaschenen Stückchen werden getrocknet und dann zu gleichförmigen Massen vereinigt durch Knetmaschinen oder Walzwerke; die einzelnen massigeren Stücke werden, wenn dies erforderlich, durch Pressen zu grösseren Blöcken vereinigt. Aus dem so hergestellten Materiale werden theils Waaren angefertigt, die eine, sie chemisch verändernde weitere Behandlung nicht mehr erfahren, wie z. B. Platten und Fäden, theils wird die Masse vor weiterer Verarbeitung geschwefelt, dann geformt, dann stark erhitzt („gebrannt“), theils wird diese sogenannte Vulkanisirung auf andere, bald zu erörternde Weise ausgeführt.

Die Vulkanisirung erfolgt jetzt, wie es scheint*) nur nach zwei Methoden, von welchen die eine unter Erwärmung pulverförmigen Schwefel durch Walzen in Kautschuk hineinarbeitet und die Masse nach der Formung auf ungefähr 130° C erhitzt (Methode von Goodyear), während die andere (Methode von Parkes) durch kurzes Eintauchen der im Wesentlichen fertig geformten Gegenstände in eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel (von letzterem 2—3 % des ersteren) und schwaches oder ganz ohne Erwärmen der herausgenommenen Waare vulkanisirt.

Das Verfahren von Parkes ist nur für dünne Kautschuk- oder Guttaperchablätter geeignet.

Wie man leicht erkennt, ist dies Verfahren von Parkes ohne Maschinen, ohne Brennkessel und im Kleinen gut auszuführen. Dieser Umstand hat, wie hier scharf hervorzuheben ist, eine Kautschukindustrie ausserhalb der gewöhnlich grossen Fabriken, eine Art kleiner Industrie des Kautschuks geschaffen, welche dünne Blätter von gereinigtem etc. Kautschuk etc. aus der grossen Fabrik kauft, aus diesen mit der

*) Vgl. Heeren in Prechtl's Encyclopädie III. Supplementband. S. 13. und Grote in Muspratt-Kerl Chemie III. S. 745.

Schablone Gegenstände schneidet, diese, wo es nöthig, durch Zusammenkleben der Ränder formt, und so die vulkanisirten Gegenstände herstellt, welche aus dünnen Platten angefertigt werden können; es sind dies besonders: Condoms und mit Wasserstoffgas gefüllte Bälle (Spielzeug), welche letztere Waaren, da bei beiden ein Aufblasen des vulkanisirten Gegenstandes durch den Blasebalg stattfindet, in Frankreich den Namen „Caoutchouc soufflé“ erhalten haben.

Bei der Goodyear'schen Methode werden mit dem Schwefel gleichzeitig vielfach auch andere Pulver (Kreide, Asphalt, Kienruss, Gips, Thon etc) in die Kautschuk- etc. masse hineingewalzt, welche den Waaren dann manchmal eine besondere sanitätspolizeiliche Bedeutung geben, wie Bleiweiss, Zinkoxyd, Schwefelantimon.

Andererseits wird der Schwefelkohlenstoff bei der Parkes'schen Methode auch durch rothe Farbstoffe gefärbt, um der Waare rothe Farbe zu geben.

Die geschwefelten Massen der Goodyear'schen Methode werden nun bei der älteren Kautschukindustrie (derjenigen, welche weiche Waaren liefert) im Wesentlichen ohne oder mit Aufwalzen der geschwefelten Masse auf ein Gewebe zu den Waaren geformt, wobei noch frische Schnittränder durch Zusammendrücken vereinigt werden können, dann werden sie in einem geheizten Kessel der erwähnten höheren Temperatur unterworfen. Die bei dem Formen angewendeten besonderen Verfahrungsarten und die Einrichtung des Erhitzungsapparats übergehe ich als nicht von besonderem sanitätspolizeilichen Interesse.

In dem neuesten Zweige der Kautschukindustrie (derjenigen [technologisch noch nicht erschöpfend bekannten], welche harte, „hornisirte“ Waaren liefert) ist die eingewalzte Schwefelmenge grösser als beim gewöhnlichen Vulkanisiren, die Masse wird auch stärker und länger erhitzt, und meist erst nach der Hornisirung zu Kämmen, Stockknöpfen etc. mechanisch (wie Horn) verarbeitet und polirt. Zu intensiverer Färbung und anderen Zwecken wird dem Kautschuk Asphalt, Schellack, Guttapercha etc. zugesetzt.

Das Färben der Kautschuk- und Guttaperchawaaren findet in verschiedener Weise Statt: A. Massenfärbung: a) durch Einkneten von Bleiweiss, Zinkoxyd, Thon, Magnesia, Asphalt etc. in die Masse zur Herstellung weisser, schwarzer oder grauer Farbe, b) durch Kochen der Massen vor dem Vulkanisiren in verschieden componirten Kupferoxydlösungen (schwarz oder grün), in solcher und Indigolösung (lila). B. Färbung als blosser Anstrich: diese Färbungen finden meist durch Bestreichen mit einem gefärbten Firnisse statt, welcher aus Kautschuk, Terpenthinöl und der Farbe besteht. Es ist aber auch empfohlen worden, die Gegenstände mit Leimlösung zu bestreichen und sie dann in Anilinfarbenlösung einzutauchen, bei Anwendung von Murexid aber erst in eine warme Quecksilberchloridlösung und dann in die Farbe zu tauchen. Als Anstrichfarben werden hier die gefährlichen (Arsengrün, Bleiweiss, Mennige etc.) wie die ungefährlichen verwendet.

Hiernach hat die Kautschuk- etc. industrie, welche sich auf das Goodyear'sche Vulkanisirungsverfahren beschränkt, betreffs der Arbeiten selbst keine erhebliche sanitätspolizeiliche Bedeutung, so weit dieselbe nicht in starken Maschinenfeuerungen oder in mechanischen Gefahren der Maschinen gegeben ist. Aber auch die Grossindustrie des Kautschuks und der Guttapercha beschränkt sich auf jenes Verfahren nicht, sondern nimmt Arbeiten vor, bei welchen theils Schwefelkohlenstoff, theils Chloroform, Benzin und andere sehr bedeutsame Stoffe in solcher Weise zur Verwendung kommen, dass für den Arbeiter die schwersten Erkrankungen und der Tod und auch den Adjacenten Erkrankungen aus jenen drohen.

Die gedachte Grossindustrie fertigt nemlich auch Waaren aus Kautschuk- etc. teig und mit Kautschuklösungen an. Der Teig wird wohl durchweg durch Aufweichen des gereinigten Kautschuks in Schwefelkohlenstoff und innigstes Zusammenwalzen der Masse hergestellt, und theils auf Gewebe oder zwischen solche aufgetragen, um sie wasserdicht zu machen, wobei die Masse mit Kienruss etc. gefärbt wird, theils aus besonderen Apparaten zu Fäden*) gepresst. Bei der Eintragung des Kautschuks in den Schwefelkohlenstoff, bei dem Zusammenwalzen des Teigs, bei dem Auftragen desselben auf Gewebe, beim Trocknen dieser, sowie der gepressten Fäden verdunstet selbstredend der Schwefelkohlenstoff.

Teig wird auch aus geschwefelter Gummimasse mit Terpenthinöl oder Colophoniumöl hergestellt, wobei dann die Verdunstung dieser Oele in Betracht kommt.

Die Kautschuklösungen dienen auch zum Ueberziehen von Geweben, und werden nach der Angabe der Technologen durch Auflösen des gereinigten Gummi's in mit Schwefel gesättigtem rectificirten (hauptsächlich Benzin enthaltenden) Steinkohlentheeröle hergestellt. Beim Bestreichen und beim Trocknen der Gewebe verdunstet natürlich Benzin massenhaft.

Zur Herstellung von künstlichem Elfenbein hat man auch Chloroform-Kautschuklösung empfohlen, in welche Ammoniak geleitet und dann kohlensaures Zinkoxyd oder phosphorsaurer Kalk gegeben werden soll; die Masse soll dann in heisse Formen kommen. —

Von den gedachten flüchtigen Stoffen zur Vulkanisirung, Aufweichung, oder Lösung des Kautschuks etc. hat der Schwefelkohlenstoff nach einer leider schon sehr reichen Erfahrung bereits die gefährlichsten Krankheiten und wohl auch den Tod bei Arbeitern herbeigeführt; es ist nicht zweifelhaft, dass auch die andern flüchtigen Lösungsmittel (Benzin, Terpenthinöl etc.) solche Folgen herbeiführen müssen, wenn nicht besondere Schutzmaassregeln angewendet werden. Auf die Erkrankung durch den Schwefelkohlenstoff der Kautschukindustrie ist zuerst von Delpech hingewiesen und sind dieselben, wie es scheint, bis jetzt auch nur von ihm allein

*) Kautschukfäden werden gewöhnlich aber nicht in dieser Weise, sondern nur durch Schneiden (ohne Intervention des Schwefelkohlenstoffes) hergestellt.

näher studirt worden.*) Delpech hat es wahrscheinlich gemacht, dass bei der Vulkanisirungsmischung von Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel der letztere nicht von erheblicher Bedeutung, die Vergiftung vielmehr dem ersteren zuzuschreiben sei.

Die qu. Vergiftungen kommen, wenn immer auch ein lokaler Einfluss des Schwefelkohlenstoffs auf die Haut und die Schleimhäute nicht zu leugnen ist, doch im Wesentlichen durch Einathmen seines Dampfes zu Stande. Dieser Dampf ist, wie beiläufig bemerkt wird, fast drei Mal schwerer als die atmosphärische Luft und senkt sich deshalb in den Werkstätten an den Boden, wobei jedoch selbstverständlich die höheren Luftschichten nicht völlig frei von ihm werden.

Unter Umständen können, was leicht ersichtlich ist, auch die Adjacenten durch den Dampf der qu. flüchtigen Stoffe beschädigt oder belästigt werden.

An das völlige Aufgeben des Schwefelkohlenstoffs, des Benzins etc. in der Kautschukindustrie scheint vor der Hand nicht gedacht werden zu können. Es frägt sich deshalb, was sich thun lässt, um diese Stoffe ganz oder grösstentheils unschädlich zu machen. Es handelt sich dabei um diejenigen Arbeiten, in welchen entweder a) ein Arbeitsmittel (Gefäss oder Maschine) oder b) ein Fabrikat den flüchtigen Stoff verdunsten lässt. Jene werden manchmal luftdicht abgesperrt werden können, wie die Vorrichtung zum Teigwalzen aus in Schwefelkohlenstoff aufgequollenem Kautschuk, oder es wird, was auch geschieht, unter zugigen Schuppen oder ganz im Freien die Arbeit ausgeführt werden können, bei welcher sich die Arbeiter dann nur so zu stellen haben, dass der Wind die Dämpfe von ihnen wegtreibt. Wo der Dampf von einem Fabrikate abdunstet, wird es vielfach so eingerichtet werden können, dass dies sofort nach der Befeuchtung in einen stark ventilirten Verschlag, dessen Ventilation event. durch eine Gasflamme hoch über den Waaren unterhalten wird, kommt. In Verdunstungskammern für Kautschukwaaren hat man auch bereits Condensation der Dämpfe durch kaltes Wasser, das man auf den Mantel der Vorrichtung fliessen lässt. Die Kleinindustrie der Pariser Industrie des caoutchouc soufflé hat sich, wie Delpech angegeben hat, auch durch Absperrung des Arbeitsraums von dem Athemraume in der Weise, dass nur die arbeitenden Arme in den mit Glasfensterchen versehenen Arbeitsraum gesteckt werden, in dessen Eintrittsöffnungen die Arme durch Gummiarmbänder dicht anschliessen, zu helfen gesucht. Wo diese Mittel nicht anwendbar oder nicht ausreichend sind, kann man nur auf Respiratoren zurückkommen, doch fehlt es noch vollständig an Anhalt über die Substanz, mit welcher diese gefüllt oder befeuchtet sein müssten, um den Dampf des Schwefelkohlenstoffs, Benzins, des Terpenthinöls oder des Chloroforms zu zersetzen, ohne für sie andere

*) Auf eine Schilderung der schrecklichen pathologischen Folgen dieser Vergiftung kann ich hier nicht eingehen; ich verweise betreffs derselben auf Delpech's Arbeiten in der Gazette des hôpitaux Nr. 7. 1856 und in den Annal. d'hygiène, Janvier 1863.

schädliche flüchtige Stoffe zu produciren. Es wäre überaus verdienstvoll, wenn sich Jemand an die desfallsigen experimentellen Studien machte. Bourne hat in der neuesten Zeit für die Verwendung der Kautschukplatten als sogenannte „flexible Diaphragmas“ in Bier- oder Weinfässern (mit deren Inhalt man beim theilweisen Abzapfen die Luft nicht direct in Berührung treten lassen will) gerathen, jene durch Erwärmen mit Thierkohle völlig geruchlos zu machen. Vielleicht bietet dies einigen Anhalt. Vielleicht würde man aber auch einen Theil der Schwefelkohlenstoffwirkungen dadurch fernhalten können, dass man den (häufigen) Schwefelwasserstoffgehalt desselben durch einen Respirator unwirksam machte, der mit einer entsprechenden Metallsalzlösung getränkt ist. —

Tardieu (Dictionnaire II. édition I. p. 343) wünscht, dass die Arbeitsstätten etwas hoch über dem Boden liegen, und die Dielung des Zimmers durchbrochen sei, damit der schwere Schwefelkohlenstoffdampf sich in die Tiefe, etwa in einen Keller etc. senke, aus dem er dann durch Ventilation zu entfernen sein würde, die ihn auch in die Feuerung leiten könnte. Vielleicht würde es meiner Meinung nach schon von einiger Wirkung sein, wenn man über der Dielung des Arbeitsraums durch die Mauer nach Aussen hin eine Anzahl Löcher von nicht zu geringer Weite schlüge, durch welche der Dampf nach Aussen und unten abfliessen könnte. —

Von den Kautschukwaaren kommen einerseits Cigarrenspitzen, Saughütchen für Kinder, Pessarien etc. mit dem Körper in solche Berührung, dass die Incorporation von Bleiweiss oder Zinkoxyd oder ähnlicher Verbindungen beschädigen kann; dies ist betreffs der Saughütchen (auf Milchflaschen) vorgekommen. Andererseits können Anstrichfarben auf Kautschukspielzeug bei ungenügender Befestigung oder bei Anwesenheit von Quecksilserchlorid (s. oben) beschädigen. Der Regel nach scheinen aber die Farben fest zu haften. Wenn man die Fabrikanten auf diese Sachlage aufmerksam macht, wird die Einmischung der gefährlichen Substanzen, resp. die gefährliche Färbung unterbleiben. Den Verkauf und das Feilhalten solcher schädlichen Saughütchen etc. muss man in besonderer Polizeiverordnung bei angemessener Strafe untersagen, die Nachachtung muss man controliren. Zur Feststellung des Freiseins oder Nichtfreiseins der Masse von bedeutsamem Metalloxyde genügt die Feststellung des specifischen Gewichts nicht; es muss vielmehr eine regelrechte Untersuchung vorgenommen werden. Ob gefährliche Farben genügend festhaften, oder ungefährliche mit gefährlichen Beizen (Quecksilberchlorid) befestigt sind, ergiebt eine nähere Untersuchung leicht.

Vulkanisirte Waaren mit grossem Schwefelgehalte werden nach einiger Zeit hart und brüchig. Katheter, Schlundröhren etc. dieser Art können beim Gebrauche brechen und dadurch grosses Unglück anrichten.

In der neueren Zeit begegnet man Waaren der in Rede stehenden Art von entschwefeltem vulkanisirten Kautschuk, d. i. solchem, dem durch Erhitzen mit Kali- oder Natronlauge der Ueberschuss des Schwe-

fels, von welchen immer nur ein Theil sich mit dem Kautschuk chemisch verbindet, entzogen ist. Diese Waaren sind durchscheinend. — —

Das im Vorstehenden Gegebne erschöpft die in den Fabriken angewendeten Verfahrungsarten nicht; viele der letzteren sind jedenfalls der Technologie noch gar nicht bekannt geworden, weil sie als Fabrikgeheimnisse bewahrt werden. In wie weit die vielen Vorschläge zur Vulkanisirung auf andere Weise in die Praxis Eingang gefunden, ist nicht zu sagen. Einige dieser Vorschläge sollen hier aus der oben citirten Grote'schen Abhandlung aufgeführt werden. Man empfahl, durch Schwefelcalcium oder Schwefelbaryum, event. noch unter Kalkzusatz, ferner durch Kermes, oder unterschwefligsaures Bleioxyd und künstliches Schwefelblei, durch Schwefelwismuth und Schwefelblei, und Bleiglätte zu vulkanisiren. Guttapercha soll vor dem Vulkanisiren nach Parkes's Methode erst in Terpenthinöl etc. gelöst, geklärt, eingetrocknet werden. Gérard empfahl, die zu vulkanisirenden Gegenstände in einer auf 140° C erhitzten Lösung von Dreifach- oder Fünffach-Schwefelkalium von 25° B drei Stunden lang liegen zu lassen. Man vulkanisirt andererseits kleine Gegenstände auch durch Aufstreichen einer schwefelhaltigen Kautschuklösung nach ihrer Formung aus gereinigtem Kautschuk.

Als Lösungsmittel wird auch präparirtes Petroleum empfohlen; das rohe Petroleum soll erst mit Schwefelsäure, Braunstein und Bleiglätte, oder mit Chlorcalcium vorbereitet werden (die Abflüsse!).

Zur Herstellung von Platten lässt man auch Kautschukteig flach eintrocknen; zur Bereitung des letzteren empfahl man dabei auch Aufquellen des Kautschuks in Camphin, Zugeben von Schwefelkaliumlösung.

Zum Bleichen der Guttapercha für Gebisse sind verschiedene Methoden empfohlen worden (s. diese bei Grote l. c.). —

Vorschläge zur Herstellung und Verwendung von sogenannten Kautschuk- und Guttapercha-Compositionen sind in grosser Zahl gemacht und auch realisirt worden: Compositionen von Kautschuk mit Smirgel zum Schärfen von Messern, mit Graphit zum Poliren, Zusammensetzungen, welche das Fischbein ersetzen sollen, etc. Als Ingredienz solcher Compositionen ist sogar die arsenige Säure empfohlen worden, die unter Umständen hier sehr gefährlich werden kann. — Die bekannte Composition aus Kautschuk, Guttapercha und gemahlenen Korkabfällen — Kamptulikon — wird zu Fussböden verwendet. —

Die Verarbeitung der Abfälle von vulkanisirtem Kautschuk und Guttapercha zu wieder brauchbarer Masse findet theils mit, theils ohne Anwendung besonderer Lösungsmittel Statt: Goodyear schneidet dieselben im Holländer und mischt unter Erwärmung mit reinem Kautschuk; Bacon verwendet Schwefelkohlenstoff und Alkohol zur Erweichung der zerkleinerten Massen, zerreibt und verarbeitet sie dann zu Gegenständen. Andere verwenden Camphin etc.

Knallsaure Salze.

Man verwendet knallsaures Silberoxyd zu kleinen explosiven Spielereien (Knallbonbons *) etc.) und knallsaures Quecksilberoxyd zu Zündhütchen und Zündspiegeln für Gewehre. Nur die Industrie des letzteren Salzes ist eine grosse; die Bereitung des Silbersalzes, das übrigens weit mehr explosiv als das Quecksilbersalz ist, scheint nur selten und in relativ unbedeutenden Mengen stattzufinden. Beide Salze werden zunächst durch Mischen des salpetersauren Salzes mit Alkohol hergestellt. Bei dieser Operation findet die Entwickelung eines sehr entzündlichen und physiologisch überaus gefährlichen Dampfes Statt, welchem sich beim Arbeiten mit Quecksilber auch die Theilchen des Quecksilbersalzes mechanisch beimischen. Die Einathmung dieses Dampfes ist lebensgefährlich. Es ist jedoch nicht schwer, denselben vollständig nach Aussen abzuleiten, so dass die Arbeiter mit demselben gar nicht in Berührung kommen. Mit Feuer darf dabei selbstredend der Dampf nicht in Berührung gebracht werden. Ob die in Zündhütchenfabriken beobachteten Quecksilberkrankheiten in der Inspiration dieses Dampfes oder nur in den technischen Manipulationen mit dem fertigen Salze oder der fertigen Zündmischung oder dem rohen Quecksilber oder in Verzettelungen von letzterem oder Staub des Salzes etc. etc. begründet sind, scheint zur Zeit noch nicht eruirt zu sein.

Das knallsaure Salz wird von der alkoholischen Flüssigkeit abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet, und, wenn es nicht gleich gebraucht werden soll, in kleine Portionen gesondert sicher aufbewahrt, in einer wasserdichten Kiste unter Wasser. Zur Verwendung für die Zündhütchen wird es dann mit Salpeter, oder Salpeter und Schwefel, auch wohl chlorsaurem Kali, und mit einer alkoholischen Harzlösung mittelst eines hölzernen Reibers auf einer Marmorplatte gemischt, nach französischen mir nicht recht verständlichen Angaben getrocknet, durch ein Haarsieb gekörnt, angeblich wieder getrocknet, von feinem Pulverstaube abgesiebt, und zur Füllung der Hütchen verwendet, nach den Angaben deutscher Technologen als Teig in die Oeffnungen einer durchlöcherten Platte gedrückt, aus diesen als Stiftchen herausgedrückt, in die kupfernen Hütchen gesteckt und in diesen durch leichten Druck befestigt.

Vom Momente der Bildung des Salzes beginnt die Explosionsgefahr. Das Salz explodirt bei Erhitzung zu 188° C (nach Anderen schon bei 180° C) und bei Schlag und Reibung. Es kann selbst in feuchtem Zu-

*) Die Polizeiverordnung vom 22. September 1841 bestimmt sehr zweckmässig für Paris in §. 3: Il est défendu de faire entrer aucune préparation fulminante dans la composition des enveloppes des bonbons.

stande explodiren (Karmarsch und Heeren). Man sucht diese Gefahr dadurch zu beseitigen, dass man einerseits Feuer und andererseits die Gelegenheit solcher Erschütterungen und Reibungen fern hält, bei welchen das Salz (es ist hier nur das minder leicht explodirende Knallquecksilber gemeint) explodirt. Schläge, Stösse und Reibungen bringen nämlich das Salz nicht unter allen Umständen zur Explosion. Schlag von Holz auf Holz, oder von Holz auf Eisen soll es nicht zur Explosion bringen und zwischen Eisen und Blei soll die Explosion selten, immer noch schwierig zwischen Marmor und Marmor sein. Eisen auf Eisen bringt bei genügender Kraft die Explosion sicher. Reiben zwischen Holz auf Holz bringt es zur Explosion, etwas weniger gefährlich soll Reiben zwischen Eisen und Eisen, oder Marmor und Marmor, oder Eisen und Marmor oder Holz sein. „Durch Befeuchten mit 5 $\frac{0}{0}$ Wasser wird die Explosionsfähigkeit in dem Grade geschwächt, dass bei einem Schlage zwar der am stärksten getroffene Theil explodirt, die Entzündung sich aber nicht auf den übrigen Theil fortpflanzt. Mit 30 $\frac{0}{0}$ Wasser angefeuchtet und auf einer Marmortafel mit einem hölzernen Reiber zerrieben, kommen höchstens einzelne Körnchen, nie aber die ganze Menge zur Explosion, und die Arbeit ist ganz gefahrlos." ...... „Wird freiliegendes oder in Papier geschlagenes Knallquecksilber durch Annäherung eines brennenden Körpers zur Explosion gebracht, so entsteht nur eine Verpuffung ohne Knall" *) (Karmarsch und Heeren). —

Zur Verhütung der Explosionen hat die französische Polizei sehr specielle Verordnungen betreffs der Einrichtung des Betriebes der Zündhütchenfabrikation erlassen. Da dieser Gegenstand die Sanitätspolizei nicht direct berührt, gehe ich auf Reproduction oder Kritik dieser Anordnungen nicht ein. Dieselben finden sich abgedruckt bei Vernois, Traité d'hygiène etc. II. p. 385. squ. — Selbstverständlich können solche Fabriken in der Nähe von Wohnungen nicht geduldet werden.

Knochenindustrie.

Theils auf die mechanischen, theils auf die chemischen Eigenschaften der Knochen sind zum Theil sehr grossartige Indusriezweige basirt, welche von hohem sanitätspolizeilichen Interesse sind. Dies Interesse bewegt sich um die Verbreitung ansteckender Krankheiten durch die Knochen, um die Zersetzungsprodukte der letzteren, mögen diese Produkte aus sogenannter Selbstzersetzung oder aus industriellen Einwirkungen auf die

---

*) Betreffs des Specielleren über das Verhalten der Zündhütchenmasse zu Schiesspulver und explodirender Hütchen zu ihren Nachbarn etc. muss ich auf die Technologen verweisen, u. A. auf Karmarsch und Heeren. technisches Wörterbuch. 2. Aufl. II. S. 439.

Substanz stammen, endlich um chemisch bedeutsame Residuen von Stoffen, welche bei der Verarbeitung von Knochen oder ihrer Kohle zur Verwendung kommen.

Die Knochenindustrie hat folgende einzelne Branchen, von denen mehrere sich bei einem Etablissement vereinigt finden können: 1) das Sammeln der Knochen bei den Fleischern, 2) das Zusammenlesen der Knochen von den Strassen etc., 3) das Ausgraben derselben aus den Thiergräbern, 4) das Bewahren derselben in grösseren Magazinen, 5) das Versenden in Schiffen oder in anderer Weise, bei welcher Menschen gezwungen sind, längere Zeit in der Nähe grosser Knochenmassen zu verweilen, 6) das Sortiren der Knochen, 7) das Zerkleinern derselben, 8) die Entfettung, 9) das Dämpfen derselben als Vorbereitung zur Mehlgewinnung, 10) das Trocknen solcher gedämpften Knochen, 11) das Quetschen und Mahlen und das Sieben des Mehls, 12) die Fabrikation der Knochenkohle, 13) die Fabrikation von gewöhnlichem Leim und von Gelatine aus Knochen, 14) die Verwendung der Knochen zur Superphosphatgewinnung, 15) die Wiederbelebung in den Zuckerfabriken gebrauchter Knochenkohle, 16) das Bleichen der Knochen zur Verarbeitung derselben zu Fächern, Knöpfen, Stockgriffen etc., 17) das Weissbrennen zur Phosphorgewinnung.

Bevor ich auf die sanitätspolizeiliche Erörterung dieser Branchen eingehe, bemerke ich vorweg, dass betreffs solcher ansteckenden Krankheiten, welche nur von Thier zu Thier übertragbar sind (Rinderpest, Lungenseuche, Schaafpocken etc.) der Verkehr mit Knochen den über diese Krankheiten überhaupt nothwendigen polizeilichen Anordnungen einverleibt werden muss; Thierkrankheiten, welche auch auf Menschen übertragbar sind, wie Milzbrand, Rotz etc. erheischen selbstverständlich sorgsamste Berücksichtigung des Knochenverkehrs. Die bisherigen Erfahrungen haben aber meines Wissens nicht ergeben, dass die Knochenarbeiter, von welchen besonders die Sortirer exponirt sind, sich mit Milzbrand etc. inficiren.

Ad 1—4 incl. Das Sammeln und Lesen der Knochen hat ersichtlich für sich keine sanitätspolizeiliche Bedeutung; das Ausgraben nur dann, wenn die Thiergräber zu zeitig geöffnet werden (s. „Abdecker“ und „Leichenpolizei“). Die Bedeutung tritt bei diesen Branchen erst mit dem Magazine auf. Diese Vorräthe schimmeln und stinken und ihre Emanationen sind jedenfalls sehr gefährliche. Je mehr ceteris paribus die Magazine geschlossen sind, desto stärker und gefährlicher sind jene. Liegen die Knochen frei, so werden sie vom Regen abgespült und extrahirt und das jauchige Regenwasser durchsetzt event. den Boden, um Brunnen zu verderben, oder fliesst in öffentliche Wasserläufe. Die in geschlossenen Knochenmagazinen vorhandenen stinkenden und unzweifelhaft auch an Sauerstoff sehr armen Gase sind von so gefährlicher Art, dass, wie schon vorgekommen, Personen, welche diese Räume betreten, manchmal asphyktisch zusammenstürzen. Zum Assainissement solcher Magazine hat Calvert gerathen, die Knochen mit einer wässrigen Phenylsäure-

lösung leicht zu imprägniren; Erfahrungen über dies Mittel, welches in der That wohl Etwas helfen kann, sind mir nicht bekannt geworden. Früher war schon gerathen, die Knochen mit einer Schicht von pulvriger Knochenkohle zu bedecken. Erfahrungen hierüber liegen auch nicht vor, dürften aber kaum die Sufficienz des Mittels ergeben. In Frankreich hat man sich dadurch zu helfen gesucht, dass man die Maximalmenge und die Beschaffenheit der Knochen bestimmte, wöchentlich zweimaliges Räumen und Säubern des Magazins, starke Ventilation und Pflasterung desselben verlangte; aber es scheint, dass die wichtigen von diesen Forderungen nicht gut erfüllt werden können, ohne den betreffenden Gewerbtreibenden wesentlich zu drücken, und dass sie andererseits auch nicht genügen, nahe Nachbarn vor Gestank zu schützen. Diese Magazine sind im Uebrigen auch durch die Ratten, die sie anziehen, eine Plage. Wie der Gegenstand jetzt liegt, scheinen sie, wenn etwas unzweifelhaft völlig Genügendes die Fäulniss der Knochen nicht coupirt, nur in beträchtlicher Entfernung von bewohnten Gebäuden geduldet werden zu können, etwa in solcher wie die Beerdigungsplätze. Zu beachten ist dabei, dass man die Knochenmagazine nicht allein bei den Sammlern, Fleischern und Händlern, sondern auch bei denjenigen Industriellen zu suchen hat, welche die Knochen weiter verarbeiten, selbst in Zuckerfabriken, die sich ihre Knochenkohle selbst brennen.

Ad 5. Als Fracht in Schiffen, in welchen sie in geschlossenem Raume, unter Deck, liegen, sind die Knochen für die Personen auf dem Fahrzeuge wahrscheinlich noch gefährlicher als die Poudrette und der Guano; es gilt hier Das, was oben über die Magazine gesagt worden. Luftdichter Abschluss des Bewahrungsraums von den Räumen, in welchen die Personen verkehren, oder völliges Offenlegen desselben oder der letzteren sind allem Anscheine nach die einzigen Mittel, die sich hier für die gewöhnlichen Fälle anwenden lassen; vielleicht könnten auch starke Begiessungen der Vorräthe mit Chlorkalk oder mit Kalkmilch nützen.

Ad 6. Beim Sortiren der Knochen, welche Arbeit fremde Gegenstände (Eisen, Steine etc.) entfernen und die Knochen für einzelne Zwecke sondern soll, verletzen sich die Arbeiter vielfach an den Händen; nach meinen früheren Erfahrungen haben diese Verletzungen jedoch nichts besonders Bösartiges. Diese Arbeit ist in allen Branchen der in Rede stehenden Industrie zu finden.

Ad 7. Das gröbliche Zerkleinern der Knochen ist auch eine Vorarbeit für die meisten weiteren Verarbeitungen derselben; es geschieht theils mit Handbeilen, theils, wenn kleinere Stücke hergestellt werden sollen, in Stampfwerken oder unter besondern Quetschwalzen. Die Stampfwerke machen Lärm und können deshalb eine sehr lästige Nachbarschaft sein.

Ad 8. Das Entfetten findet bei mehr oder weniger frischen Knochen durchweg statt, und hin und wieder bei dem Fleischer oder

Händler zuerst, und dann bei der weiteren Verarbeitung noch ein Mal. Das Entfetten*) geschieht durch Kochen, meist in offenen Kesseln, kann aber auch in geschlossenen Gefässen geschehen. Das Fett wird abgeschöpft. Beim Kochen in offenen Gefässen, wie beim Oeffnen des geschlossenen entweicht stinkender Dampf; dasselbe Kochwasser wird unter Ersatz des Verdampften zu mehreren Auskochungen benutzt; es reichert sich so an Leim, der sich beim Kochen der Knochen gebildet hat, an, und wird dann entweder als Leimlösung oder als Zusatz zu Düngpulvern gebraucht, aber vielfach auch einfach weggegossen. Im letzteren Falle wird die Flüssigkeit durch ihren Gehalt an organischen Stoffen leicht zur Ursache von Luft- oder Wasserverderbniss. Man wird dies Weggiessen (oder das Versickernlassen in Senkgruben) deshalb nur unter Umständen gestatten können, bei welchen eine solche Verderbniss nicht zu fürchten ist. Etwaige weitere Proceduren mit dem Knochenfette haben ihre besondern sanitätspolizeilichen Seiten (s. „Oele und Fette"). Der Gestank beim Kochen der Knochen lässt sich nach meinen Versuchen durch Bedecken des Kessels mit Zeugstücken, die mit schwacher Natronlauge oder mit Kalkmilch stark befeuchtet sind, sehr wesentlich vermindern; soll dabei der Inhalt des Kessels vor hineinfallenden Tropfen bewahrt werden, so kann man den von mir für Talgschmelzereien etc. empfohlenen Deckel anwenden (s. meine Beiträge III. Heft S. 65 ff.). Der Gestank beim Kochen der Knochen rührt im Wesentlichen nach meinen Untersuchungen ebenso wie beim Talgschmelzen und Oelkochen von flüchtigen fetten Säuren her, welche durch das Alkali neutralisirt und zurückgehalten werden; es bedarf hier jedoch eines fixen Alkali's, da das Ammoniaksalz auch flüchtig ist und stinkt.

Ad 9. Das „Dämpfen" der Knochen ist ein Kochen derselben in Wasserdampf von einigen (meist 4) Atmosphären Druck. Diese Operation wird von den Knochenmahlmühlen vorgenommen, um die Knochen durch dieselbe und nachheriges heisses Trocknen so spröde zu machen, dass sie sich, was sonst nicht der Fall, zu feinem Mehle mahlen lassen. Die Gewinnung von Fett oder Leim wird dabei nicht beabsichtigt. Das Dämpfen geschieht in eisernen Cylindern von angemessener Stärke. Wenn die pp. 4 Stunden dauernde Wirkung des Wasserdampfs genügend ist, wird das Dampfzuflussrohr abgeschlossen und der gespannte Dampf des Cylinders abgelassen: dieser Dampf stinkt und giebt deshalb zu gerechten Beschwerden der Adjacenten Anlass; ich vermuthe, dass auch dieser Dampf sich durch Durchleiten durch mehrere mit frischer Kalkmilch gefüllte Gefässe wesentlich desodorisiren lassen dürfte, habe bisher aber keine Gelegenheit gehabt, dies Mittel zu versuchen. Aus dem Dämpfungscylinder fliesst eine Leimbrühe ab, die als Zusatz zu Dün-

---

*) Man hat auch empohlen, die Knochen wie die Oelsaamen, öligen Putzlappen etc. durch Schwefelkohlenstoff zu entfetten; dieser dürfte hier aber aus Gründen, auf die ich hier nicht eingehen kann, nicht passen. Polizeilich wäre diese Entfettungsart von hohem Interesse (s. „Kautschuk").

gercompositionen oder zu Knochenmehl werthvoll ist, aber an sich schon riecht und bald stark stinkend wird, und die deshalb Vorsicht bei ihrer Unterbringung erheischt, wenn sie weggegossen werden soll.

Ad 10. Die gedämpften Knochen werden für die Knochenmehlfabrikation nun weiter heiss gedörrt, was wieder nicht ohne Gestank abgeht, aber auch vielleicht durch Aufhängen von Kalkmilchzeug über den Knochen gemildert werden kann.

Ad 11. Die heiss getrockneten Knochen werden für die Mehlbereitung ferner erst gröblich zerquetscht, dann in verschiedenartigen Mühlen zu Mehl gemahlen, und dies gesiebt; diese Operationen haben keine sanitätspolizeiliche Bedeutung.

Ad 12. Die Fabrikation der Knochenkohle tendirt jetzt dahin, der Hauptsache nach die für die Zuckerfabriken erforderliche gekörnte Kohle, nicht das feine Pulver, das man „Beinschwarz", „gebranntes Elfenbein" etc. nennt, zu bereiten; dies letztere fällt beim Zermahlen der Kohlen zu gröberen Körnern als Nebenprodukt ab und wird meist nur nach vorheriger Aufschliessung mittelst Schwefelsäure etc. als Superphosphatdünger benutzt. — Die Knochen, welche verkohlt werden sollen, werden vorher sortirt, zerkleinert und entfettet, auch wohl gedämpft. Nach dem Entfetten schichtet man die Knochen zum Abtrocknen in Haufen auf, von welchen Geruch ausgeht. Das Brennen geschieht in verschiedener Weise, für uns zerfallen diese verschiedenen Methoden in solche, welche Gestank verbreiten und in solche, welche keinen ergeben; das Brennen ist dabei immer ein solches in Gefässen, nicht im nackten Ofen. Die Gefässe (Töpfe, Cylinder, Retorten) sind wohl durchweg von Eisen. Der sehr starke Gestank geht von den Destillationsprodukten der Knochen aus, welche während des Brandes im Ofen, sobald die Flamme die Produkte erreichen kann, wohl theilweise, aber nicht vollständig, nicht zu geruchlosen Verbindungen verbrennen. Die Destillationsprodukte sind Theer, mit, dem Steinkohlentheer analogen Bestandtheilen, Ammoniaksalze, Wasser, verschieden riechende und geruchlose, zum Theil brennbare Gase. Diese Produkte können nun ganz oder theilweise in der Fabrik zurückgehalten, resp. durch Verbrennuug geruchlos gemacht werden. Die Verbrennung kann durch Einführen der Destillationsprodukte in einem besondern ad hoc bestimmten Ofen ohne Retention und Condensation der ursprünglichen Destillate geschehen, oder es können diese, so weit sie condensirbar sind, verdichtet und gewonnen und nur der Rest verbrannt werden. Diese letztere Verbrennung kann, wie dies auch schon ausgeführt worden, zur Beleuchtung der Fabrik benutzt werden. Die Einrichtungen weichen bei Condensation etc. im Principe nicht von denjenigen bei der trocknen Destillation der Steinkohle zu Coaks- oder Leuchtgasgewinnung und den bei der Destillation des Gaswassers (s. „Steinkohlen") ab: Theer, Wasser und ein grosser Theil der Ammoniaksalze werden condensirt, die nicht condensirten Ammonverbindungen werden in Säure aufgefangen, die unverdichtet und absorbirt gebliebenen Gase werden unter den Rost der

Feuerung geleitet und da verbrannt. So kann das Knochenbrennen ohne erheblichen Gestank vor sich gehen. Wo die Retention resp. Verbrennung der Destillationsprodukte nicht oder nur theilweise statthat, ist der volle (starke) Gestank der Operation oder ein Theil desselben noch vorhanden. Die gewöhnliche Art des Knochenverkohlens dürfte diese Retortenarbeit mit vollständiger Retention der Destillate nicht sein, sondern die alte, bei welcher die in grossen eisernen Töpfen verkohlenden Knochen alle Destillate in die Ofenluft und mit dieser grösstentheils unverbrannt resp. uncondensirt davon gehen lassen. Eine zweckmässige Art der vollständigen Retention resp. Verbrennung der Destillate hat Lunge von einer englischen Fabrik in Dingler's Journal Bd. 184 S. 503 ff. beschrieben und abgebildet. — Die bei Verstopfung der Ableitungsröhren durch trocknes condensirtes Ammoniaksalz drohenden Explosionen werden, wie in dem englischen Beispiele, durch gleichzeitiges Durchleiten von heissem Wasserdampf und durch Einführen von Räumstangen verhütet. — Der bei der Condensation resultirende Knochentheer ist übelriechend, grosse Vorräthe können die Adjacenten erheblich belästigen; solche müssen deshalb sachgemäss bewahrt werden. Destillationen des Theers (zur Gewinnung von stinkendem Theeröl etc.) fallen unter die Gesichtspunkte der Destillation des Steinkohlentheers (s. „Steinkohlen") mit welchen zusammen der Knochentheer auch manchmal destillirt wird. Die Verarbeitung der gewonnenen Ammoniaksalze fällt unter die Gesichtspunkte der Verarbeitung dieser aus dem Gaswasser (s. „Ammoniak"). Für sich verbrannt giebt der Theer stinkenden Rauch; soll er verbrannt werden, so kann dies deshalb nur mit grösseren Mengen von Kohlen oder Coaks etc. gemischt geschehen. Bei den die Destillationsprodukte condensirenden und event. verarbeitenden Knochenköhlereien muss man immer auch auf die flüssigen Abgänge achten, damit nicht durch theer- oder andere Stoffe haltendes Wasser Luft- oder Wasserverdebniss herbeigeführt werde. — Es ist hiernach zu ermessen, welche Art von Knochenverkohlung man in der Nähe bewohnter Gebäude sich wird etabliren lassen. Wie bei allen Emanationen ist übrigens auch hier die Lage der Fabrik zu der Himmelsgegend, in welcher die Wohnhäuser liegen, in Betracht zu ziehen; liegt die Fabrik westlich von diesen, so schickt sie ihren event. Gestank weit nach Osten; liegt sie östlich, so können selbst nahe Nachbarn nur wenig leiden. — Das Mahlen der Knochenkohle zu gröberem Korne, das Absieben des feineren Pulvers hat kein sanitätspolizeiliches Interesse: die Arbeiter inspiriren den Kohlenstaub, scheinen aber dadurch nicht zu leiden. —

Ueber die ad 13 erwähnte Leimfabrikation s. „Leim".

Ad 14. Zur Knochen-superphosphatgewinnung (s. „Dünger") werden sowohl Knochenmehl und Knochenasche (südamerikanische), so wie feinpulvriges Beinschwarz (s. oben) oder (in den Zuckerfabriken bereits verbrauchte) körnige Knochenkohle für sich, als auch in Mischung mit gewissen Guanosorten, Apatit, Coprolithen, Phosphoriten etc. verwendet. Die Knochen werden für die Bereitung zu Knochenmehl

wie oben angegeben behandelt (Dämpfen etc.), die übrigen Materialien gemahlen, event. vorher gebrannt; die Aufschliessung des phosphorsauren Kalkes geschieht allein durch Schwefelsäure (Kammersäure s. „Schwefel"), welche sich diese Düngerfabriken vielfach selbst bereiten, oder durch Schwefelsäure nach vorheriger Anwendung von Salzsäure. Die schweflige Säure und andere Dämpfe, welche beim Mischen der Pulver mit der Schwefelsäure resultiren, werden dabei in die Bleikammern der Schwefelsäurefabrik geleitet. Event. belästigen oder beschädigen sie die Arbeiter und Adjacenten. Wo mit Schwefelsäure und Salzsäure gearbeitet wird, kommt auch Salzsäuredampf (gebildet durch Einwirkung der Schwefelsäure auf vorher gebildetes Chlorcalcium) in Betracht, bei Fluorcalciumgehalt der Materialien auch der gefährliche Dampf der Fluorwasserstoffsäure. Sobald sich nach Einwirkung der Säuren eine grössere Partie des Superphosphats gebildet hat, wird der betreffende Behälter geöffnet, die noch immer warme Masse, deren Dampf die Arbeiter durch schweflige etc. Säure sehr belästigen dürfte, umgestochen, ausgefahren und zum Trocknen ausgebreitet. Zum Mischen der Massen werden neuerdings auch mechanische Mittel angewendet, welche die Inspiration der Dämpfe seitens der Arbeiter vermeiden lassen (s. über solche Lunge l. c. S. 514). Die beim Brennen der mineralischen phosphorsauren Kalke sich manchmal ergebenden riechenden Dämpfe sollen durch Condensation resp. Verbrennen hier und da unbedeutsam gemacht werden.

Ueber die polizeilich so bedeutsame Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle (ad 15) s. „Zucker".

Das ad 16 erwähnte Bleichen setzt Entfettung der Knochen voraus; diese wird deshalb event. auch bei den Knochendrechslern zu suchen sein. Die Entfettung soll zu Drechslerknochen auch durch Kochen mit Alkalien stattfinden. Das Bleichen scheint durch einfaches Auslegen an der Luft und Sonne unter manchmaliger Begiessung mit Wasser stattzufinden; wenigstens ist mir ein anderes Verfahren nicht bekannt geworden.

Ad 17. Das Weissbrennen — Veraschen — der Knochen dürfte jetzt bei dem Importe der südamerikanischen Knochenasche wohl nur wenig stattfinden. Es geschah, resp. geschieht in kleinen Schachtöfen mit continuirlichem Betriebe. Diese Verbrennung macht wegen der dabei nicht zu vermeidenden trockenen Destillation der Knochen und der bei diesen Oefen nicht stattfindenden Verbrennung der Destillate Gestank. — Schliesslich bemerke ich, dass man in der Knochenindustrie die Knochen auch manchmal wäscht und macerirt. Es kommen dann stinkende Wässer resp. Gase wesentlich in Betracht.

Kobalt.

Das Kobalt wird zur Zeit als Metall nicht, sondern nur in seinen oxydischen Verbindungen, und zwar nur als Farbmaterial verwendet. Die industrielle Thätigkeit ist deshalb betreffs desselben nur auf die Gewinnung der Erze, die Umwandlung derselben in die Farb-

substanz und auf die Verwendung der letzteren gerichtet; die fertigen Farben kommen auch zu nichtindustrieller Consumtion, wie z. B. gewisse Smaltearten als Streusand benutzt werden.

In allen diesen Fällen spielt sanitätspolizeilich das in den Kobalterzen theils constant, theils häufig vorkommende Arsen eine wichtige, aber nicht ausschliessliche Rolle. Es macht sich vielmehr bei der Verarbeitung der Erze (vielleicht auch in den Gruben und bei der Aufbereitung?) auch der theils constante, theils häufige Gehalt derselben an Schwefel, Wismuth, Nickel, Eisen, Kupfer geltend, so dass beim Rösten auch schweflige Säure, bei der Verhüttung Schlacken, welche von polizeilicher Bedeutung, beziehungsweise solche Abflüsse in Betracht kommen können.

Kobalterze sind: A. constant arsenhaltig: Speisskobalt (Arsen, Kobalt, hier und da auch Nickel, Eisen, Kupfer, Schwefel, Wismuth führend); Kobaltglanz (Schwefelkobalt und Arsenkobalt, hier und da auch Eisen und Antimon führend), Kobaltarsenkies (Glaucodot), Kobalt, Eisen, Arsen und Schwefel enthaltend; gelber und brauner Erdkobalt, nach Rammelsberg Gemenge arsensaurer Salze des Eisenoxyds, Kobaltoxyduls und der Kalkerde; Kobaltblüthe, arsensaures Kobaltoxydul; Kobaltbeschlag, ein Gemenge von Kobaltblüthe und arseniger Säure. B. nur gelegentlich oder nicht arsenhaltig sind von den Kobalterzen Kobaltnickelkies (Schwefel, Nickel, Kobalt, Eisen); Kobaltmanganerz (Kobaltoxydul, Kupferoxyd, Manganoxydul), kommt auch in innigem Gemenge mit Quarz als Hornkobalt vor; Kobaltvitriol (schwefelsaures Kobaltoxydul), auch Kupferoxyd führend.

Mehr als in dem Artikel „Arsen“ dieses Buches (Bd. I. S. 157 ff.) über die Grubenwässer und den Erzstaub der arsenhaltigen Kobalterze, so wie über das Abrösten solcher angegeben ist, vermag ich auch an dieser Stelle nicht anzuführen.

Zum Theil kommen die Kobalterze schon nach der Aufbereitung oder nach der Abröstung mit oder ohne Kohle, welche Operation das Arsen und den Schwefel entfernen sollen, als Zaffer (Saflor, Kobaltsaflor) in den Handel und zur Verwendung; sie dienen in diesem Zustande zum (Blau-) Färben und Bemalen von Glas, Porzellan und anderen Thonwaaren (s. Thonindustrie); die Farbe wird im Feuer aufgeschmolzen, beziehungsweise wird die Glasmasse im Schmelzofen gefärbt. Dieser Zaffer enthält nun meist noch Arsen in der Form der arsenigen oder Arsensäure, das bei den gedachten Arbeiten in Betracht kommt. In Schweden werden nach B. Kerl solche Farbmassen durch Fällen von schwefelsaurem Kobaltoxydul mit kieselsaurem Kali oder durch oxydirendes Schmelzen von Kobaltnickelspeise mit Quarz erhalten.

Wo das Kobalterz in grösserer Menge Arsen, Nickel, Wismuth, Eisen, Blei, Kupfer enthält, muss es, um mehr oder weniger reines Kobaltoxydul oder Salz zu erhalten, von diesen Bestandtheilen mehr oder weniger vollständig befreit werden. Br. Kerl macht hierüber folgende Angaben: Das Arsen wird zunächst durch Rösten, wobei arsenige Säure

als Nebenprodukt resultirt, und dann durch Glühen des Gerösteten mit Soda und salpetersaurem Natron und Auslaugen des gebildeten arsensauren Natrons mit Wasser (Verbleib der Lösung!) abgeschieden. Arsenige und Arsensäure können beim Vorhandensein von genügender Menge von Eisenoxyd auch durch kohlensauren Kalk oder Soda ausgefällt werden. (Verbleib des Niederschlags!) Auch wird in der Weise entarsent, dass die rohen Erze mit Soda und Würfelsalpeter, oder mit Soda und Schwefel geschmolzen und dann ausgelaugt werden (Verbleib der Lösung des arsensauren Natrons oder Schwefelarsen - Schwefelnatriums!). Kuper, Blei und Wismuth werden aus der durch Salpeter- und Schwefelsäure oder durch Salpetersalzsäure hergestellten Lösung der gerösteten Erze durch Schwefelwasserstoff ausgefällt. Zur Entfernung des Eisens wird in der hier verbliebenen sauren Lösung zunächst alles Eisenoxydul mittelst Chlor, chlorsaurem Kali oder Salpetersäure in Oxyd übergeführt, dann entweder mit kohlensaurem Kalk oder mit Soda gefällt, je nachdem die Lösung Salz- oder Salpetersäure, oder Schwefelsäure enthält. Bei Erhitzen der eisenfreien Lösung auf 40° C scheidet der kohlensaure Kalk auch das Kupfer ab. Bei Fällung mit Soda ist die Fällung analog wie beim Kalkcarbonat. Das Eisen wird auch in der Weise ausgeschieden, dass das mittelst kohlensauren Natrons gefällte Eisenoxyd + Nickeloxydul + Kobaltoxydul mit Oxalsäurelösung extrahirt wird, welche das Eisenoxyd in Lösung nimmt. Zur Abscheidung des Nickels wird zunächst die Lösung, die nur noch diese beiden Metalle (im engeren Sinne) enthält, mittelst Kalk oder Natronhydrat oder kohlensaures Natron und Chlorkalk gefällt und dann die beiden Metalle in dem Niederschlage von einander geschieden. Hierzu sind verschiedene Methoden angegeben worden, z. B. folgende: Man versetzt die salz- oder salpetersaure Lösung der beiden Metalle mit kohlensaurem Kalk im Ueberschuss, leitet Chlor ein, und fällt so Kobaltoxyd. Das Gemenge von diesem und dem Kalkcarbonat wird in Salzsäure gelöst, neutralisirt und mit Chlorkalklösung reines Kobaltoxyd gefällt. — Andere Methoden, die zum Theil sich auch auf anderweitige Abscheidung des Eisens, Arsens, Wismuths, Kupfers und Mangans beziehen, verwenden wesentlich andere Mittel. Es ist deshalb nothwendig, dass man entweder das in einer gegebenen Fabrik eingehaltene Verfahren genau kennt, und darnach seine sanitätspolizeilichen Anordnungen besonders betreffs der flüssigen Abgänge einrichtet, oder dass man dergleichen Fabriken in ihren Abflüssen und in den Gasen und Dämpfen, die sie emittiren, controlirt, damit nicht durch freie Säuren, Metall- oder andereSalzein jenen Hausgebrauchswasser, oder durch salpetrigsaure oder ähnliche Dämpfe etc. die Luft verdorben werde. Wegen mehrerer hier nicht angeführten in Vorschlag gebrachten nassen und trockenen Methoden zur Ausbeutung der Kobalterze oder zur Reinigung des käuflichen Kobaltoxyds muss ich auf B. Kerl, Lehrbureh der metallurgischen Hüttenkunde, oder Muspratt-Kerl, Chemie III. S. 928 ff. verweisen. Immer wird man auch hier einen Anhalt gewinnen, wenn man recherchirt hat, welcher Art die verarbeiteten

Erze und Arbeitsmittel und welcher Art die gelieferten Waaren sind, was demnach in die gasigen oder flüssigen Abgänge der Fabrik oder Hütte übergehen muss oder kann.

Von einfachen Kobaltsalzen werden industriell gewonnen: das schwefelsaure, salpetersaure, kohlensaure, phosphorsaure, arsensaure, kieselsaure Oxydul, letzteres auch mit kieselsaurem Kali als Smalte; von andern Kobaltverbindungen werden noch gewonnen: Coeruleum (Kobaltoxydul — Zinnoxyd), vielleicht Rinman's Grün und Thénard's Blau, und wohl auch das phosphorsaure Kobaltoxydul — Zinkoxyd.

Keine von diesen Productionen ist eine massenhafte.

Das schwefelsaure Salz, das zur Darstellung reinen Kobaltoxyduls und von Kobaltfarben dient, wird durch Lösen des rohen Oxyduls in verdünnter Schwefelsäure hergestellt. Aehnlich verhält es sich mit dem salpetersaurem Salze. Durch Einleiten von Untersalpetersäure in eine kalihaltige Lösung dieses Salzes unter öfterem Zufügen von Kali, wird auch salpetrigsaures Kobaltoxydkali als gelbes Pulver — für die Aquarell-, Oel-, Porzellan- und Glasmalerei empfohlen — dargestellt. — Das kohlensaure Kobaltoxydul wird durch Fällen von Oxydullösungen mittelst kohlensaurem Kali dargestellt, das phosphorsaure durch Fällen mit phosphorsaurem Natron, das arsensaure durch Fällen mit arsensaurem Kali, das kieselsaure ebenso durch Fällen mit kieselsaurem Kali. Bei allen diesen Darstellungen kommen Waschwässer in Betracht. Die Fabrikate werden nicht immer genau signirt: so habe ich arsensaures Kobaltoxydul mit der Signatur „Oxyd of Cobalt" auf den Packeten im Handel gefunden.

Die Smalte wird meist mit einem Kaliglase, mitunter aber auch mit Kali-Natronglas hergestellt, d. i. solches mit kieselsaurem Kobaltoxydul im Glashafen in der Masse blau gefärbt. Sie kommt in verschiedener Qualität in den Handel. Als Kobaltmaterial werden bei dieser Fabrikation entweder geröstete (arsen- und schwefelhaltige) Kobalterze oder reinere natürliche oder künstliche Kobaltverbindungen benutzt; das erstere Material ist das gewöhnliche. Damit bei demselben die meist vorhandenen fremden Metalle die Farbe nicht verderben, wird die Röstung so geleitet, „dass sich hauptsächlich nur Kobalt oxydirt, die übrigen Metalle aber an Arsen und Schwefel gebunden bleiben und sich beim Smalteglasschmelzen als Arsenmetalle (Kobaltspeisse) mit mehr oder weniger Schwefelmetall gemengt ausscheiden, während sich das Kobaltoxydul im Glase löst" (B. Kerl). „Nöthigen Falls giebt man beim Smalteschmelzen einen Zusatz von metallischem Arsen, welches schädlich färbende Oxyde (Nickel, Kupfer) reducirt und mit den hergestellten Metallen sich verbindet". Die gedachten Kobaltspeissen enthalten hauptsächlich Nickel, Arsen und Kobalt, hin und wieder Wismuth, Kupfer, Eisen, Silber, Schwefel, und werden nach vorherigem Rösten entweder zu Smalte benutzt oder es wird aus ihnen Nickel, Silber, Wismuth oder Kupfer gewonnen.

Die zur Smaltebereitung zu verwendenden Erze werden erst trocken

aufbereitet und zerkleinert (arsenhaltiger Staub bei arsenführenden Erzen), dann nass aufbereitet (arsen- etc. haltige Aufbereitungswässer), dann unter Condensation und Retention der gebildeten arsenigen Säure (bei den arsenhaltigen Erzen) geröstet. Bei Gehalt von Wismuth wird dies durch Aussaigern (s. „Wismuth") vor dem Rösten gewonnen. Als Glasmaterial dient dann einerseits Quarz oder Feuerstein, welchen man in freien Haufen brennt, in Wasser ablöscht und zu Pulver stampft, schlämmt, trocknet und glüht, andrerseits reine Potasche, zuweilen auch Glasscherben. In den Glassatz (s. „Glas") kommt auch arsenige Säure oder metallisches Arsen (s. oben); die erstere soll zur höheren Oxydation schädlich wirkender Oxyde beitragen. Eisenoxyd oder Ziegelmehl sollen für bestimmte Farbentöne zugesetzt werden.

Dieser Glassatz wird nun nass gemischt, getrocknet, in einem Nebenofen schwach geglüht (Arsenverflüchtigung), dann in Glashäfen und Glasöfen (s. „Glas") geschmolzen. Die Häfen aber haben hier am Boden ein (während der Schmelzung durch einen Thonpfropf verstopftes) Loch zum Ziehen der Kobaltspeisse, welche sich in der Schmelze zu Boden setzt. Während der Schmelzung muss umgerührt werden; es befinden sich die Arbeiter sonach entweichendem Arsen leicht exponirt. Wegen der Verflüchtung des Arsens in die Hütte und in die Umgegend gilt hier das in dem Artikel „Glas" Gesagte. Dass nicht alles Arsen in die Speisse geht, ist schon durch den Arsengehalt der Smalte unzweifelhaft; es dürfte aber auch Entweichen metallischen Arsens oder arseniger Säure stattfinden. Die Schmelzhäfen werden wohl hier wie bei den Glashütten auch in der Fabrik hergestellt und gilt dann auch betreffs ihrer (incl. des Scherbenputzens etc.) das im Artikel „Glas" Gesagte. — Das fertig geschmolzene Glas wird geschöpft und in kaltem Wasser abgeschreckt (Arsengehalt dieses Wassers!).

Ausser in Häfen wird auch einfach auf der Sohle eines Flammenofens geschmolzen.

Das abgeschreckte Glas wird nun in Stampf- oder Walzwerken unter Wasserzufluss gepulvert; das pulverhaltige Wasser kommt dann zum allmäligen Absetzen des Glaspulvers in mehrere Gefässe und Bassins, wobei das letztere auch noch gewaschen wird. Zuerst setzen sich natürlich die gröberen Massen, später das feinste Pulver ab. Einzelne dieser Absätze werden ihrer Unbrauchbarkeit als Farbe wegen erst wieder verschmolzen. Die Wässer, mit welchen das Smalteglas in den erwähnten Operationen behandelt wird, nehmen arsensaures und kohlensaures Kali in Lösung, können demnach nicht unter allen Umständen einfach in's Freie gelassen werden. Die aus den Behältern entnommenen nassen Farben werden in warmen Trockenräumen getrocknet, dann gesiebt, event. gemischt, und dann verpackt.

Die Smalte des Handels ist vielfach arsenhaltig.

Die Verwendung der Smalte ist zur Zeit eine nur mässige, da das erheblich billigere Ultramarin und andere billige Farben statt ihrer in sehr vielen Fällen, wo blaue Deckfarbe erfordert wird, ausreichen. Bei

vielen Verwendungen der Smalte (Oelmalerei, Porzellanmalerei, Färben von Papier auf einer Seite, Leder, Blechwaaren etc.) ist ihr häufiger Arsengehalt mehr oder weniger gleichgiltig, bei andern aber (Farben an Zuckerwaaren, Spielwaaren, Tapeten und Zimmerwänden) von erheblicher Bedeutung. Auch ist die Benutzung des groben Smaltglaspulvers als Streusand kaum eine erwünschte. —

Ueber die Bereitung des in der Oel- und Aquarellmalerei benutzten Coeruleum sind mir Angaben nicht bekannt geworden. —

Für die Bereitung von Rinmann's Grün (Zinkoxyd — Kobaltoxydul) sind verschiedene Vorschriften angegeben worden; einzelne empfehlen dabei die Verwendung von arseniger Säure, so dass dies Grün nicht immer als arsenfreies angesehen werden kann. Die grünen Arsenfarben sind durch dies Präparat — sei es der Farbe oder des Preises wegen — nicht verdrängt worden. Seine Bereitung bietet kein sanitätspolizeiliches Interesse.

Thénard's Blau (Kobaltultramarin etc.) wird wohl kaum noch verwendet. Auch für die Bereitung dieser Farbe sind verschiedene Vorschriften gegeben worden. Ein Gemisch von eisenfreiem Alaun und Kobaltoxydullösung soll mit kohlensaurem Natron gefällt und der gewaschene und getrocknete Niederschlag geglüht werden, oder es soll eine Alaun- und Kobaltvitriollösung zur Trockne gebracht und der Rückstand bis zur Verjagung der Schwefelsäure geglüht werden, oder es soll feuchtes Thonerdehydrat mit frisch gefälltem feuchten phosphorsauren oder arsensauren Kobaltoxydul gemischt, getrocknet und geglüht werden. Event. soll man hierbei noch auf den Boden des Tiegels einige Procente Quecksilberoxyd bringen, damit reducirende Gase nicht auf das Kobaltsalz wirken (hierbei verflüchtigt sich selbstverständlich Quecksilber). —

Das phosphorsaure Kobaltoxydul — Zinkoxyd soll durch Fällen einer Lösung von phosphorsaurem Natron mit Zink- und Kobaltvitriol, Waschen, Trocknen und Glühen des Niederschlags hergestellt werden. — (S. auch „Nickel".)

Kochsalz.

So grosse Schwierigkeiten manche, von den civilisirten Ländern ferne Landschaften (z. B. einzelne Gegenden Centralafrika's) zu überwinden haben, um sich den physiologisch nothwendigen Salzbedarf zu verschaffen, so leicht wird in den civilisirten Staaten dieser und der grosse industriell nothwendige Bedarf beschafft, theils durch eigene Gewinnung aus dem Seewasser, aus natürlichen Salzquellen, durch systematische Auslaugung salzhaltiger Erdschichten mittelst süssen Wassers, durch Gewinnung von Steinsalz, theils durch Import. Die enormen Massen, welche gewonnen werden, halten dabei auch bei der Einfuhr aus fernen Gegen-

den, und auch bei merklicher Besteuerung den Preis doch überall genügend niedrig.

Diese Seite des Gegenstandes, die Erreichbarkeit des physiologisch nothwendigen Salzes für Alle, können wir sonach ohne weitere Erörterung lassen. Zwei andere Seiten aber erfordern eine eingehende Besprechung: A. Die Gewinnung des Salzes, so weit diese selbst die öffentliche Gesundheit interessirt, und B. die Beschaffenheit desjenigen Salzes, welches von Menschen oder Hausthieren genossen wird, des Speisesalzes und Viehsalzes. Unter Speisesalz muss dabei auch das zum Salzen der zu conservirenden Nahrungsmittel (Butter, Speck, Fische, Pökelfleisch etc.), und unter Viehsalz sowohl das Lecksteinsalz und das beim Futtern in's Futter gestreute, als auch das zum Salzen des Heues behufs besserer Conservirung verwendete verstanden werden.

Ad A. Man gewinnt das als Steinsalz im Handel vorkommende Salz durch bergmännische Förderung, die für uns eben nur als solche Interesse hat. Das Siedsalz wird, von der Gewinnung aus dem Meerwasser vor der Hand abgesehen, aus natürlichen Soolen oder durch systematische Auslaugung salzhaltiger Erdschichten mittelst süssen Wassers gewonnen. Diese Salzlösungen sind entweder von vorn herein schon so reich an Salz, dass sie gleich versotten werden können, oder bedürfen vor dem Versieden erst noch einer Concentrirung. Diese letztere wird der Regel nach durch das bekannte Gradiren auf Dornenwänden ausgeführt, bei welchem Vorgange der Wind mit dem verdunstenden Wasser wohl Spuren von Salzen mitnimmt, dadurch aber weder die Gesundheit der Menschen und Thiere noch die der benachbarten Vegetationen gefährden kann. Die durch Verdunstung eingeengte und von dem grössten Theile des in der Lösung auch vorhandenen Gipses, Thons, kohlensauren Kalks, Magnesiacarbonats und des etwa vorhandenen Eisens befreite Soole wird dann in eisernen*) Pfannen so weit versotten, dass das Kochsalz herauscrystallisirt; die Crystallmassen werden aus den Pfannen genommen, abtropfen gelassen und dann durch Wärme getrocknet.

Bei dem ersten unter starkem Sieden erfolgenden Eindampfen fällt ein Theil der fremden Salze — besonders das Doppelsalz von schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Natron — heraus; ein anderer Theil der fremden Salze verbleibt in der Mutterlauge, nachdem die grösste Menge des Kochsalzes herauscrystallisirt ist. Das in verschiedenen Perioden des Herauscrystallisirens des Kochsalzes resultirende Salz ist von verschiedener Zusammensetzung, so fällt gegen Ende dieser Periode gelbes Salz, das entweder als Viehsalz oder zu chemischen Zwecken verwendet, oder zu Speisesalz ausgewaschen wird. — Bei dem Versieden erfolgen ausser der Mutterlauge noch andere Abfälle, wie das erwähnte Doppelsalz, der Schlamm, Hungerstein, Salz- und Pfannenstein. — Der

---

*) Es scheint nicht, dass irgendwo in Pfannen von gefährlichem Metalle (Blei, Kupfer etc.) gearbeitet wird. Wegen des Zinks der eisernen Pfannen s. später.

im Kochsalze sonst zurückbleibende Rest von Chlormagnesium wird wohl hier und da durch den von Berthier empfohlenen Zusatz von Kalkhydrat, durch welchen Magnesia ausgeschieden und weiter Zersetzung des Chlorcalciums und schwefelsauren Natrons zu schwefelsaurem Kalk und Chlornatrium herbeigeführt wird, beseitigt.

Bei diesen einfachen Proceduren interessiren uns zunächst die Siedeabfälle, incl. der in der Pfanne zurückbleibenden Mutterlauge, welche Chlormagnesium, Chlorkalium, schwefelsaures Kali und Natron, schwefelsaure Magnesia, und meist auch Jod- und Brommetalle enthält. Diese Mutterlauge sowohl wie die andern Abfälle können bei unzweckmässiger Unterbringung das Wasser von Bächen und Brunnen ungeniessbar machen. Meist werden sie verarbeitet. Bei starkem Eindampfen derselben kann das Chlormagnesium einen Theil seiner Chlorwasserstoffsäure frei lassen und diese kann, mit dem Wasser verdampfend, benachbarte Vegetationen stören. Die beim Sieden der Soole mit dem entweichenden Wasserdampfe mitgerissenen Salze dürften kaum eine polizeiliche Bedeutung haben. —

Von wesentlicher gesundheitlicher Bedeutung ist jedoch die Gewinnung des Salzes aus Meerwasser und zwar, wie es scheint, auch bei dieser nur eine bestimmte Art, die nur in südlichen Ländern getriebene Salzgärtenindustrie*) Man gewinnt das Seesalz nämlich entweder durch Versieden des Meerwassers mit oder ohne vorheriges Gradiren auf Gradirwerken oder durch Einengen des letzteren bis zur Crystallisation durch blosse Verdunstung an der Sonne in einem System von Bassins, das man einen „Salzgarten“ (marais salant) nennt. Das in letzterer Weise gewonnene Salz wird entweder noch raffinirt oder ungereinigt verbraucht. Die Bassins sind Gruben, welche mit Thon ausgeschlagen und durch Leitungen mit einander in Verbindung sind; das Seewasser wird erst in ein Absitzbassin eingelassen, beziehungsweise bei höherer Lage des Bassins in dasselbe gepumpt, dann in die Verdunstungsbassins geführt und engt sich auf dem sehr langen Wege in der heissen Luft so weit ein, dass endlich das Kochsalz herauscrystallisirt. Dies wird ausgeschlagen, tropft ab, und lässt auch beim Liegen zerfliessliche Salze, (Chlormagnesium etc.) in den Boden ziehen. Die Mutterlauge wird in's Meer gelassen oder zur Gewinnung ihrer Salze weiter verarbeitet. Der ganze Vorgang ist dem bei der Verarbeitung der Soolen ganz analog: bei dem ersten Angriffe der Verdunstung fallen die schwer löslichen oder durch Entweichen der Kohlensäure unlöslich gewordenen Salze heraus (kohlensaurer Kalk, Eisenoxydul als Oxyd, Gips etc.), dann das Kochsalz, die am leichtest löslichen Salze verbleiben mit etwas Kochsalz in der Mutterlauge; chemisch scharf sind allerdings auch hier diese Tren-

*) Im hohen Norden lässt man im Gegensatze zu dieser Sonnenindustrie das Meerwasser frieren; hierbei verbleibt das Salz in dem nicht frierenden Antheile des Wassers zurück, aus dem es dann durch Aussieden gewonnen wird. — Beiläufig sei auch bemerkt, dass auch aus stark salzhaltigen Landseen Salz gewonnen wird, in Russland besonders.

nungen nicht. Da das Meerwasser nur ungefähr 2,5 % Kochsalz enthält, müssen natürlich sehr bedeutende Massen von Wasser zur Verdunstung gebracht werden, um erhebliche Salzmengen zu erzielen, und da das Wasser nicht in dicken, sondern nur in möglichst dünnen Schichten der Verdunstung unterworfen werden muss, muss selbstverständlich eine sehr grosse Landfläche mit demselben bedeckt werden. Da endlich das Seewasser eine grosse Menge lebende mikroskopische und grössere Thiere und Pflanzen, so wie Leichen von beiden in die Bassins bringt und die lebenden Wesen bei der Verdunstung des Wassers bald absterben, so muss die Luft in der Nähe solcher Bassins, so weit die Salze die Zersetzung nicht hindern, mit den Zersetzungsprodukten jener organischen Körper, welche Produkte durch die Anwesenheit der verschiedenen Salze specifisch gestaltet sein müssen, erfüllt werden und bei solchen Winden, welche die Gase nicht aufsteigen lassen, sondern der Nachbarschaft zutreiben, d. i. bei westlichen Winden, muss die östlich gelegene Nachbarschaft die ganze Masse der Zersetzungsgase und event. Sporen oder andere Theile der Flora erhalten, welche sich in den Bassins oder deren Rändern etc. etwa niederlässt. Die Behauptung zuverlässiger französischer Forscher (im Besondern Mêlier's), dass der regelmässige und verständige Betrieb der Salzgärten mit keinen gesundheitlichen Nachtheilen verbunden sei, zwingt zu der Annahme, dass eben bei solchem Betriebe die gedachten Zersetzungsprodukte nicht in erheblicher Menge auftreten. Die Verpestung der Luft soll vielmehr nur durch unregelmässiges, unverständiges Betreiben und ganz besonders durch Aufgeben der Salzsümpfe ohne besondere Berücksichtigung ihres späteren Einflusses auf die Luft herbeigeführt werden. Dies ist gut denkbar. Das Meerwasser strömt beim Aufgeben der Industrie, event. nach dem Durchbruche von Einlassschleusen in die ausgedehnten Bassins, stagnirt in diesen, sein Salzgehalt wird durch Regen oder anderes süsses Wasser verdünnt, die lebenden Seethiere etc. sterben in dem Wasser ab; hohe Wellen bringen neue Massen von Seewasser und Seethieren in die weiten verlassenen Sümpfe u. s. w.

Die gedachten verlassenen Sümpfe stören die Gesundheit bei Mensch und Thier in so hohem Grade, dass sie die Gegend von beiden entvölkern; beim Menschen treten die Wechselfieber mit ihrem Anhange in beträchtlichem Umfange auf; bei Thieren dürfte besonders der Milzbrand häufig sein.*)

Trotz der ganz unzweifelhaften und hohen Gefährlichkeit dieser Industrie sind bis in die neueste Zeit in Frankreich, dessen atlantische und Mittelmeer-Küste jene treibt, Mittel der Gesetzgebung gegen das Uebel nicht realisirt worden. Was geschehen ist, beschränkte sich auf die Erzielung von Genossenschaften zur Entsumpfung einiger verlassenen Salzgärten um Brouage und zur Umwandlung derselben in Wiesen- und Ackerland durch den Unterpräfekten Leterme.

*) Ich erinnere mich nicht, die Krankheiten der Thiere in casu besonders specificirt gefunden zu haben.

In welchem Zustande sich die ähnliche Salzindustrie von Comachio und anderer italienischer Salzsümpfe befindet, vermag ich nicht zu sagen. —

Es ist trotz der in der neuesten Zeit aufgefundenen colossalen Salzlager und des billigen Preises, den das Salz überall hat, doch nicht zu hoffen, dass die Salzgartenindustrie erdrückt werden wird; allem Anscheine nach wird dieselbe in Zukunft die Gewinnung des Kochsalzes nur als Nebensache, dagegen die des schwefelsauren Natrons und der Kalisalze des Meerwassers als Hauptsache betreiben. —

Ad B. Bevor ich auf die Beschaffenheit des Speisesalzes eingehe, führe ich hier erst noch an, dass das Viehsalz, so wie das zu industriellen Zwecken verwendete, da, wo vorzugsweise das Speisesalz relativ hoch besteuert wird, denaturirt, d. i. mit Stoffen vermischt wird, welche die Verwendung des Salzes als Speisesalz ausschliessen; als solche Denaturirungsmittel werden Wermuth, Eisenoxyd und andere unbedeutsame Stoffe gewählt.

Das hin und wieder nach blosser Zerkleinerung (durch Reiben oder Stossen) als Speisesalz verwendete Steinsalz ist manchmal verhältnissmässig rein, so dass es ohne Nachtheil genossen werden kann. Dass es häufig durch Infusorien gefärbt, oder nicht frei von Thon ist, dürfte hierin Nichts ändern.

Das nicht raffinirte Seesalz enthält aus den Marais etwas Thon, sonst überhaupt schwefelsaure Salze der Alkalien und alkalischen Erden, manchmal in einem solchen Maasse, dass es als Speisesalz nicht empfohlen werden kann.

Th. Scherer giebt in Liebig's Wörterbuch (1. Aufl. IV. Band S. 426) folgende Zusammenstellung von Seesalzanalysen von Berthier und Henry:

	Kochsalz.	Bittersalz.	Chlormagnesium.	Schwefelsaurer Kalk.	Unlösliche Theile.	Wasser.
St. Ubes 1. Sorte	95,19	1,69	—	0,56	—	2,45
- - 2. -	89,19	6,20	—	0,81	0,20	3,60
- - 3. -	80,09	7,27	—	3,57	0,20	8,36
Figueras	91,14	3,54	0,70	0,33	—	4,20
Eymington. . . .	93,70	3,50	1,10	1,50	0,20	—
Eymington (cat-salt)	98,80	0,50	0,50	0,10	0,10	—

Beim Raffiniren dieses Salzes, so wie beim Aussieden von Soolen kommen die Siedepfannen in Betracht. Siersch hat in der neuesten Zeit (Dingler's Journal Bd. 185 S. 324) in dieser Beziehung auf einen wesentlichen Umstand bei diesen aufmerksam gemacht. „Bei „den meisten Sudsalinen in Deutschland, wo man durch einen langsamen „Sud Grobsalz erzeugt, pflegt man (nach Siersch) die aus Eisenblech ge-

„fertigten Sudpfannen gegen Oxydation dadurch zu schützen, dass man „in die blank gescheuerten Ecken der Pfanne Zink eingiesst, oder das„selbe als Streifen in die Nietfugen der Pfannbleche einlegt, um letztere „mit dem Zink in metallische Verbindung zu bringen. Durch den hier„durch bewirkten Contact suchte man auf Kosten der beschleunigten „Bildung von Zinkoxyd das Rosten der Pfanne zu verhüten." Die Versuche von Siersch haben nun ergeben, dass sich bei der Einwirkung von Zink auf Kochsalzlösung Chlorzinknatrium bildet und dass sich beim Kochen der klaren zinkhaltigen Lösung mit Zink verunreinigtes Kochsalz ausscheidet (s. „Zink").

Das als Speisesalz zur Verwendung kommende Sudsalz variirt hauptsächlich nach dem Rohmateriale in der Menge und Art seines Gehalts an fremden Salzen. Ich entnehme Th. Scherer (l. c. S. 425) folgende Zusammenstellung von Analysen von Handelssudsalz:

	Schönebeck.	Sulz.	Ludwigshall.	Königsbronn.	Chateau Salins.	Moutier.
Kochsalz	93,9	96,88	99,45	95,90	97,82	98,67
Chlormagnesium	0,3	3,12	—	—	2,12	0,18
Chlorcalcium	—	—	—	0,27	—	—
Schwefelsaures Natron	1,0	—	0,05	—	—	0,75
- Magnesia	—	—	—	—	—	0,40
Gips	0,8	—	0,28	1,10	—	—

Zur Zeit ist noch nicht zu sagen, ob und event. welche gesundheitliche Bedeutung diese und die früher erwähnte verschiedene Beschaffenheit des Speisesalzes habe. Erwünscht ist ein Gehalt von laxirenden Salzen jedenfalls nicht.

Das aus der Saline resp. dem Grosshandel kommende Salz kommt nun zum Kleinhändler. Bei diesem wird es entweder vor dem Hineingerathen fremder Substanzen bewahrt oder so nachlässig untergebracht, dass Theile anderer Waaren der verschiedensten Art, mit welchen der Kaufmann gleichzeitig handelt, in dasselbe gerathen können. Solcher Art dürfte wohl die Verunreinigung des Salzes mit Arsen gewesen sein, die einmal in Frankreich vorgekommen sein soll und 400 Personen krank gemacht hat. Beim Detailverkaufe wird das Salz weiter aus der Tonne etc. geschöpft, gemessen oder gewogen. In allen diesen Fällen kann es von den betreffenden Gefässen Theilchen mitnehmen: Eisen, Zink, Blei, Zinn, Kupfer, Messing oxydiren sich sämmtlich, wenn sie, wie hier unausbleiblich, mit feuchtem Kochsalz in Berührung sind und können deshalb leicht die entsprechenden Oxyde resp. basische Chlorverbindungen mit dem Salze verabreicht werden. Diese, wenn auch nicht erhebliche, so doch immer zu meidende Gefahr wird durch hölzerne Messoder Wiegegefässe beseitigt.

Sehr feinkörniges Speisesalz („Tafelsalz") wird auch hin und wieder

in Packeten von buntem Papier verpackt verkauft. Dies Salz zieht wenig Wasser an, kann aber zufällig feucht werden und kann dann Farbestoff etwaiger gefährlicher Art in das Salz gerathen. —

Man hat auch (wie es scheint, nur in Frankreich) Verfälschungen des Salzes nahmhaft gemacht. Die Steuerverhältnisse können allerdings sehr verschiedene Dinge zur Salzverfälschung geeignet machen, die unter andern Verhältnissen schon des Preises wegen sich nicht dazu eignen. Allem Anscheine nach ist aber doch Manches von den betreffenden Angaben lediglich auf die theoretischen Constructionen des betreffenden Autors zu beziehen, ohne je im Leben vorgekommen zu sein, und manche der angegebenen Verfälschungen erscheinen selbst als wahrscheinlich schlecht construirt, da theils das angebliche Verfälschungsmittel wahrscheinlich überall theurer ist als das Kochsalz, (wie z. B. der Alaun und das [wenn auch unreine] Chlorkalium, welche zur Verfälschung des Salzes haben dienen sollen), theils die Fälscher eine wirklich kindliche Naivetät besitzen müssten, um ihre Fälschung auszuführen, wie z. B. die mit solchen Massen von Sand, Thon oder Erde anderer Art, die durch das Gewicht lohnen, oder mit lohnenden Mengen von Glaubersalz; die ersteren sieht jedes Kind im Salze, Jedem knirschen sie auch zwischen den Zähnen, in Suppen etc. bilden sie schmutzige Bodensätze; das andere giebt dem Salze einen besondern, unangenehmen Geschmack und laxirt, ist übrigens wohl auch nirgends billiger als Kochsalz. Hiernach würde von den (hauptsächlich von Chevallier angeführten) angeblichen Salzverfälschungen nur allenfalls noch der Gips, das beim Einäschern von Seetangen resultirende Salzgemenge (Varec, Kelp), so wie der Kochsalz-Rückstand von der Salpeterbereitung aus Chlorkalium und salpetersaurem Natron oder bei mancher andern Salpeterfabrikation, übrig bleiben. An die Verfälschuug mit Gips glaube ich meinerseits so lange nicht, bis sie unzweifelhaft dargethan worden. Gesundheitlich bedeutsam ist übrigens eine solche Fälschung selbstverständlich nicht. Betreffs des Varec kann es sich zunächst um die Asche selbst handeln; diese aber dürfte ihres Kali- und Jodgehalts wegen jedenfalls theurer als Kochsalz sein und sich auch zur Verfälschung des letzteren kaum eignen. Sodann käme allenfalls der Rückstand des Varec nach dem Auslaugen in Betracht; ich lasse es dahin gestellt sein, ob dieser (hauptsächlich Silicate) zur Salzverfälschung verwendet werden könne und etwa verwendet worden sei. Endlich kämen allenfalls noch die beim Concentriren der Vareclauge herauskrystallisirenden Salze in Betracht: so weit diese reich an schwefelsaurem Kali oder Chlorkalium sind, werden sie eben unzweifelhaft nicht zur Kochsalzverfälschung verwendet werden, weil jene werthvoller als diese sind; so weit die sich ausscheidenden Krystalle Kochsalz, schwefelsaures Natron und kohlensaures Natron enthalten, dürften sie auch kaum zu dem gedachten Zwecke billig genug sein. Vielleicht haben aber in der That solche Massen früher zur Kochsalzverfälschung gedient; das im Marnedepartement im Jahre 1829 confiscirte Salz, durch dessen Genuss im Canton Esternay

eine Epidemie ausgebrochen sein soll, gab Boullay, Delens und Serullas nach Karsten's Citat: 8,50 g Bittersalz und 1,48 g Jodkalium. — Der Rückstand beim Abdestilliren des Jods aus der Mutterlauge dürfte kaum in Betracht kommen können.

Bei der Salpeterfabrikation, ganz besonders bei der in neuerer Zeit so massenhaft betriebenen mittelst salpetersauern Natrons und Chlorkalium, resultirt Chlornatrium in grosser Menge. Dies enthält noch meist salpetersaures Salz und vielleicht noch andere fremde Bestandtheile. Ich vermag nicht zu sagen, ob dasselbe als Speisesalz in den Handel kommt. (Vgl. auch „Kalisalze".)

Man soll hier und da auch das Salz aus Pöckelflüssigkeit (von Fischen etc.) als Speisesalz verkauft haben: dies kann vorkommen, und, wenn dies Salz Salpeter führt, beschädigen, indess hat solches Salz einen vom normalen abweichenden Geschmack, der davon abhält, es in grösserer Menge zu verwenden, und leicht an Betrug mahnt.

Salz, das viel Chlormagnesium oder Chlorcalcium enthält, ist reicher an Wasser als solches, das wenig oder gar kein zerfliessliches Salz führt; indess ist die ökonomische Beschädigung des Käufers beim Debit solches nassen Salzes doch so unbedeutend im Geldbetrage, dass sie keines Wortes werth ist; die Verkäufer haben diese Qualität des Salzes auch nicht zu verantworten; gesundheitlich ist dasselbe kaum von Bedeutung.

Hiernach geht uns betreffs der Beschaffenheit des im Handel befindlichen Speisesalzes nur der etwa von der Bereitung stammende Gehalt an Zink oder andern bedeutsamen Metallen, dann die etwaige Verunreinigung des Salzes bei schlechter Bewahrung, endlich die durch unpassende Mess- oder Wägegefässe näher an; auch wird zu eruiren sein, ob das Abfallsalz der Salpeterfabrikation etc. überhaupt und event. von welcher Beschaffenheit es als Speisesalz in den Handel kommt. Hin und wieder werden wir uns in den Salinen und Salzraffinerien über die Beschaffenheit der Pfannen und bei den Krämern über die Mess- und Wägemittel für Salz und die Verpackung von Salzpacketen informiren müssen.

Eine Epidemie mit grosser Sterblichkeit, welche im Jahre 1858 auf dem italienischen Schiffe Liguria ausbrach, das mit einer beträchtlichen Seesalzladung und mit einer grossen Zahl von Passagieren Genua verlassen hatte, um nach Brasilien zu segeln, hat die Frage angeregt, ob solche starke Salzladungen nicht in irgend einer Weise (durch Luftveränderung oder durch verderblichen Einfluss auf die Provisionen) Gesundheitsgefahren für die Passagiere einschliessen und die gedachte Epidemie wenigstens theilweise auf die Ladung zu beziehen war. Abbene (Annal. d'hygiène Janvier 1859, p. 74) hat diese Frage verneint; Freschi und Della Cella waren dagegen geneigt, bei solchem Seesalze, das viel Chlormagnesium und Chlorcalcium führt, eine Vermehrung der Feuchtigkeit der unteren Schiffsräume, in welchen dasselbe lagert, und durch jene

eine stärkere Verderbniss der Luft jener Räume zu fürchten. Fonssagrives (l. c. p. 87 ff.) kam nach Psychrometer-Experimenten in Salzmagazinen zu dem Schlusse, dass grosse Massen von Seesalz, das immer mehr oder weniger Chlorcalcium und Chlormagnesium führe, durch Abgeben von Wasser an die Luft nach vorheriger Anziehung desselben den Wasserdampfgehalt der Luft im Laderaum beträchtlich vermehren und dadurch den Passagieren mittelbar schädlich werden könne, und dass es wünschenswerth sei, dass den Rhedern die Benutzung solcher Salzschiffe zum gleichzeitigen Passagiertransport untersagt werde. Dies Verbot sei besonders bei Tropenfahrten nöthig. Eine gute Ventilation dürfte zwar Etwas nützen, aber wahrscheinlich das Uebel nicht ganz beseitigen. Die zerfliesslichen Salze im Kochsalze (Chlorcalcium und Chlormagnesium) ziehen erst Wasser aus der Luft an, geben es aber, nachdem sie zerflossen, wieder an diese ab. — Nachdem aber bisher Epidemien wie die gedachte bei bei den so häufigen gleichzeitigen Salz- und Passagiertransporten nicht bekannt geworden, auch Niemand gewagt hat, in dem Falle der Liguria die Schuld lediglich auf das Salz zu schieben, da das Schiff allem Anscheine nach auch übervölkert war (es trug 480 Passagiere), da ferner die Experimente von Fonssagrives eben nur beweisen, dass die Luft eines Raums, in welchem viel Kochsalz mit zerfliesslichen Salzen lagert, viel Wasser enthält, so dürfte sich das von ihm gewünschte Verbot zur Zeit wenigstens noch nicht rechtfertigen lassen. Indess ist dieser Gegenstand eingehenderer Studien gewiss werth.

Kosmetica.

Der polizeiliche Begriff der kosmetischen Mittel ist bisher nicht fixirt worden; dies ist aber vor Allem erforderlich, da in manchen Ländern unter ihn Sachen subsumirt werden, welche nicht unter ihn gehören und deren Subsumtion für den sanitätspolizeilichen Dienst störend ist. So werden in Frankreich Dinge als „Cosmetiques“ bezeichnet, welche ganz unzweifelhaft Arzneimittel im gewöhnlichen Sinne des Worts sind, und deren Verschleiss durch ihre gewöhnlichen Verkäufer den elementarsten, ganz unzweifelhaft nothwendigen Forderungen der Sanitätspolizei widerspricht. So führt Reveil (Annal. d'hygiène etc. Octobre 1862) aus einem „Manuel du parfumeur“ ein Rezept zur Vertilgung von Hühneraugen und Warzen an, das salpetersaures Quecksilber enthält, ein Gurgelwasser, das die Stimme klären soll, das Squilla resp. Colchicum enthält, eine Zahnpasta (pâte antiminérale, anti-extractive pour les dents), die Kali causticum, kaustisches Ammoniak etc. enthält, ferner eine eau contre la migraine, die Ammoniak, Kampher und Anisöl führt, ein Wasser gegen das Aufspringen der Brustwarzen, das schwefelsaure Thonerde, schwefelsaures Zinkoxyd etc., eine „eau pour fortifier

la vue", das Zinksulphat etc. enthält. Solche Sachen kann man nicht unter die Kosmetica subsumiren lassen. Wo sie, wenn immerhin auch als solche, doch mit Empfehlung zu dem bestimmten Gebrauche als Warzenvertilgungsmittel etc. verfertigt, angekündigt, feilgehalten werden, fallen sie unter die polizeilichen Bestimmungen betreffs des unbefugten Verfertigens etc. der Arzneimittel. Mit diesen Sachen haben wir es hier nicht zu thun. Unter den Begriff der kosmetischen Mittel im sanitätspolizeilichen Sinne fallen nur diejenigen Substanzen, welche ohne arzneiliche Einwirkung einen der Haut, den Haaren, Zähnen oder Nägeln inwohnenden angeblichen oder wirklichen Schönheitsfehler zu verdecken oder zu beseitigen bestimmt sind. Durch diese Definition werden u. A. auch die Mittel gegen riechenden Athem oder riechenden Schweiss, so wie die „Haarstärkungspommaden", die Mittel „zur Beförderung des Wachsthums der Haare"*) und die zur Vertilgung der Warzen ausgeschlossen. Die Bestimmung „ohne arzneiliche Einwirkung" kann dabei dem Verschleissen von Oel etc. zum Weichmachen der Haut, von harmlosem Zahnpulver etc. nicht hinderlich werden. Die Schminken, welche bei Schauspielern keinen Fehler zu verdecken bestimmt sind, sondern manchmal dem Gesichte nur einen andern Ausdruck geben sollen, können bei der Definirung des Begriffs noch ausdrücklich eingeschlossen werden. Ob Kosmetica parfümirt sind oder nicht, ist unwesentlich; etwa gefährliches Parfum (blausäurehaltiges Bittermandelöl, Bittermandelwasser, Nitrobenzin in bedenklicher Menge) würde sie nicht eximiren können.

Auch die Kosmetica in diesem engeren Sinne enthalten nun, wie sie im Verkehre vorkommen, vielfach Substanzen, die physiologisch gefährlich sind und die auch schon in jenen Mitteln Gesundheitsbeschädigungen herbeigeführt haben.

Bedeutsame Substanzen sind nachgewiesen worden in:

1) den (im Uebrigen als Flüssigkeit, Pulver, oder auf Läppchen deponirt vorkommenden) Schminken, welche als weisse meist Bleiweiss, seltener das minder bedeutsame Zinkoxyd oder basisches Chlorwismuth enthalten, als rothe mitunter Mennige, seltener Zinnober führen (von unschädlichen weissen und rothen Farben [Talk, Kreide, Barytweiss, verschiedene vegetabilische rothe Farben, arsenfreies und auch sonst unschädliches Fuchsin etc.] in beiden Fällen abgesehen),

2) den Färbemitteln für das Haar, in welchen vielfach salpetersaures Silber, Blei-, Nickel- oder Kupferverbindungen einerseits, und andererseits Schwefelammon, Schwefelcalcium und andere Schwefelmetalle oder, wie Günther in Zwickau gefunden, Gerbsäure**) enthalten sind; in einem Wasser, das dazu bestimmt war, die durch die

*) Kletzinski giebt an, in solchen Mitteln Cantharidentinktur gefunden zu haben.

**) Diese beiden Reihen von Stoffen werden getrennt (in verschiedenen Flaschen) gegeben, und wird erst mit der einen Flüssigkeit, dann mit der andern das Haar befeuchtet, so dass sich dunkles Schwefelmetall auf dem Haare bildet. Verwendet man Gerbsäure oder Pyrogallusäure, so bedarf es ausser dieser nur noch eines freien Alkalis.

Anwendung des silberhaltigen Haarfärbemittels auf der Haut entstandenen Flecke wegzubringen, hat Reveil **Cyankalium** gefunden;

3) den Depilatorien, welche hin und wieder (neben Aetzkalk) Schwefelarsen führen,

4) den Waschwässern zur Vertilgung der Sommersprossen etc., welchen manchmal Quecksilberchlorid oder salpetersaures Quecksilber, andern Waschwässern, in welchen Bleizucker oder blausäurehaltiges Bittermandelöl enthalten ist,

5) den Pommaden, in welchen manchmal Calomel oder Bleisalze, manchmal blausäurehaltiges Bittermandelöl, oder Bittermandelwasser oder statt dieser Nitrobenzin gefunden worden sind.

Die Beschädigungen, welche durch Kosmetica herbeigeführt worden sind, wurden, von den Fällen abgesehen, in welchen die Substanz für eine andere gehalten wurde, meist wohl durch Fahrlässigkeit in dem Verkehre mit den Mitteln in der Art, dass dieselben ihren Weg in den Mund oder die Nase fanden, seltener durch Hautabsorption, welche ja nur unter besondern Umständen stattfindet, bewirkt; aber solche Beschädigungen sind unzweifelhaft nachgewiesen.

Was lässt sich zur Verhütung dieser Beschädigungen thun?

Man kann zunächst nicht daran denken, das Publikum dazu anzuregen, den Gebrauch der qu. Mittel überhaupt aufzugeben; dies wäre völlig am unrechten Platze: Schauspieler müssen sich ihres Gewerbes wegen schminken, vielen Rothhaarigen ist die Farbe ihrer Haare im höchsten Grade lästig, Mädchen mit Schnurbärten oder vielen Sommersprossen wollen diese vielfach um jeden Preis vertilgen u. s. w. Man kann auch nicht daran denken, dadurch Erhebliches auszurichten, dass man das Publikum über die hier drohenden Gefahren belehrt und es anregt, in der Wahl der Mittel vorsichtig zu sein, da die Consumenten hier ja nicht zu unterscheiden vermögen, welche Schminke etc. gefährlich, welche ungefährlich sei.

Man kann ferner kein Verbot in der Art erlassen, dass man den Verfertigern von kosmetischen Mitteln untersagt, gefährliche Substanzen überhaupt, und event. die ihnen besonders genannten in ihre Fabrikate zu bringen; die allgemeine Bezeichnung „gefährliche Substanzen“ würde unfruchtbar sein, da ein Friseur oder Parfümeur nicht weiss, welche Substanzen physiologisch gefährlich sind und event. auch einer wird behaupten können, dass er dies nicht gewusst habe, wenn er es auch in der That gewusst hat; die specielle Aufführung der einzelnen in kosmetischen Mitteln bisher beobachteten gefährlichen Substanzen unter gleichzeitiger Angabe aller Synonyme würde andererseits nicht verhindern, dass ein genialer Friseur neue gefährliche Wege einschlüge.

Bestimmte Vorschriften für die einzelnen, häufig mit gefährlichen Substanzen versehenen Kosmetica polizeilich vorzuschreiben, geht nicht füglich an, weil die Fabrikanten an solchen Rezepten immer würden zu tadeln haben, und sich über Lähmung ihrer industriellen Bewegung beklagen würden.

Die Fabrikanten zu zwingen, ihre Rezepte der Polizei zur Prüfung vorzulegen, die gefährlichen bei dieser Prüfung zu verwerfen und nur den ungefährlichen die Realisation zu gestatten, würde bei scharfer Contrôle der fabricirten Waaren wirksam sein. Dies würde aber nicht verhindern, dass von auswärts her gefährliche Mittel in den Handel gebracht werden.

Wir müssen uns deshalb, wenn wir der Meinung sind, dass unser Einschreiten hier durchaus nothwendig ist, an den Handel, und zwar an den Kleinhandel (Detailhandel) halten; die Fabrikation kann uns auch völlig gleichgiltig sein. Betreffs der Maassregeln wider den Handel kann man sagen, dass der Regel nach die Händler mit kosmetischen Mitteln (Barbiere, Friseure, Bijouteriehändler etc.) keinen Begriff von der chemischen Beschaffenheit ihrer Waaren oder von deren Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit haben. Dies ist richtig, aber diese Kleinhändler mögen sich an den Grosshändler, dieser mag sich an den Fabrikanten halten, welcher sich, wenn er über die physiologische Bedeutsamkeit eines Ingredienz seines Fabrikats nicht unterrichtet ist, die betreffende Belehrung an geeigneter Stelle suchen und verschaffen muss. Wir unsererseits haben sonach nur den Kleinhandel mit und das Feilhalten von solchen Haut- und Haarfärbemitteln, Pommaden etc. (die Arten der kosmetischen Mittel sind in einem concreten Polizeiverbote speciell anzugeben), welche Quecksilberchlorid, salpetersaures Silber, Bleiverbindungen, Arsenverbindungen etc. (die Substanzen sind speciell anzugeben) oder sonst für die Gesundheit gefährliche Substanzen enthalten, bei Strafe von . . . . für jeden Einzelfall, zu untersagen, und zur Wirksamkeit des Verbots eine chemische Contrôle der fraglichen Waaren bei den Händlern einzurichten. Dies ist das Verfahren, welches ich, wie dem Leser aus dem Artikel „Gewerbesanitätspolizei“ bekannt, allen Waaren gegenüber, deren Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit das Publikum nicht zu constatiren vermag, für das einzig praktische halte. Dies Verfahren wird direct dazu führen, dass die Händler vom Fabrikanten nur unter gewissen Bedingungen (Uebernahme etwaiger Strafen etc.) kaufen und so den letzteren zwingen, gefährliche Mittel abseits zu lassen. Die gedachte Maassregel muss übrigens keine in die Willkür der Orts- oder Departementspolizeibehörden gegebene sein, sondern über den ganzen Staat hin gleichmässig eingeführt werden, auch steht Nichts der gleichmässigen und gleichzeitigen Einführung derselben in allen Staaten entgegen.

Man braucht nicht zu besorgen, dass die Fabrikanten bei dieser Maassregel keine geeigneten Ingredienzien für ihre Waare finden werden: es giebt für alle Fälle dieser Waaren unschädliche Substitute der wirksamen Substanz und sind auch in der That Kosmetica jeder Art von unschädlicher oder wenigstens nicht gefährlicher Beschaffenheit im Handel zu finden, so, wie bereits bemerkt, als weisse Schminken: Talk, Zinkoxyd, Barytweiss, Kreide als Pulver oder mit Gummi in einer Flüssigkeit suspendirt, als rothe Schminken: Carmin mit Talkpulver, andere

rothe Farbstoffe harmloser Art mit demselben oder auf Schminkläppchen. Reiner Zinnober und basisches Chlorwismuth dürften auch kaum zu beanstanden sein. Als Mittel zum Dunkelfärben der Haare dürften eine schwache Alkalienlösung einerseits und Gerbsäure oder Pyrogallussäure andererseits ausreichen, als Depilatorium wohl Calciumoxysulphuret. Ob Quecksilbersalz gegen Sommersprossen wirksamer als der Borax sei (die wohl beide Nichts helfen), weiss ich nicht zu sagen.

Die frechen Lügen, an welchen der Handel mit Kosmeticis so reich ist, gehen uns Nichts an. (S. auch ätherische Oele und fette Substanzen.)

Kranken- und Gebärhäuser.

Betreffs der Kranken- und Gebärhäuser hat die Sanitätspolizei

I. die Principien der zweckmässigsten Gestaltung derselben zu fixiren,

II. die Application dieser Principien in allen Einzelfällen, in welchen die Errichtung eines solchen Hauses in Rede steht, zu gewährleisten.

III. durch einen Contrôledienst mit entsprechender Fürgethätigkeit dahin zu wirken, dass diesen Principien auch beim Betriebe solcher Häuser genügt werde und dass diese letzteren, wo sie nicht nach richtigen Principien construirt sind, und nicht beseitigt werden können, ihrer Bestimmung wenigstens möglichst gut entsprechen.

Ad I.

Die Hospitäler und Gebäranstalten sind theils vorübergehende, theils bleibende. In beiden Fällen brauchen sie nicht Häuser im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sie können auch Zelte, Schiffe, Schuppen sein. Diese Anstalten sind ferner theils Eigenthum einer Corporation, welche mit denselben pecuniären Gewinn zu erzielen nicht beabsichtigt, theils gehören sie Privaten an, welche mit ihnen auch nur dem Interesse Anderer dienen wollen, theils sind sie lediglich oder theilweise dem pecuniären oder wissenschaftlichen Interesse eines oder mehrerer Privaten zu dienen bestimmt.

Der ungleich grössere Theil der Kranken- und der Gebärhäuser sind der Hauptsache nach dem Dienste solcher Personen gewidmet, welchen entweder zur Zeit oder überhaupt bei sich oder bei Andern keine solche Localität oder keine solche Pflege zu Gebote steht, welche den Bedürfnissen ihres Zustandes zu genügen im Stande wäre. Nicht selten finden Personen, die ihrer Armuth wegen keine ihrem Zustande entsprechende Localität oder Pflege haben können, beide durch Unterbringung in Familien, welche für die Aufnahme und Wartung von dem zur Zahlung Verpflichteten bezahlt werden. Wie der Untergebrachte bei diesem modus

der Versorgung fährt, hängt theils von den individuellen Verhältnissen der Pflegefamilien (einschliesslich ihrer Wohnung), theils von der Höhe des Pflegegeldes ab. Wo solche Unterbringung von Kranken, Hochschwangern, Gebärenden oder eben Entbundenen nicht möglich ist, ist das Kranken-, resp. Gebärhaus absolut nothwendig.

Je nachdem die Armenpflege in einem Staate geordnet ist, fällt die Zahlung der Unterbringungs- und Pflegekosten für einen zahlungsunfähigen Pflegling entweder dem Staate oder einem kleineren Verbande, der Provinz, Gemeinde etc. zur Last; wo in diesem Falle die Unterbringung in ein Kranken- etc. haus stattfinden muss, kann der zur Zahlung verpflichtete Verband entweder eine eigene Anstalt haben, oder die eines andern Eigenthümers unter Zahlung benutzen.

Hin und wieder kommen auch Anstalten der in Rede stehenden Kategorie vor, in welchen ein Verband Armen unentgeltlich Unterkunft und Pflege bietet, ohne aus armenpolizeilichen Gründen zu derselben verpflichtet zu sein; dies findet z. B. bei rein durch Philanthropie bestehenden, keinerlei Entschädigung beanspruchenden, oder bei solchen Anstalten statt, die gleichzeitig dem Lehrzwecke dienen; die letzteren Anstalten können dem Staate oder einem kleineren öffentlichen oder einem privaten Lehrerverbande oder einem einzelnen Lehrer gehören.

Ungleich häufiger als das Bedürfniss eines Gebärhauses — sei dies nun ein Theil eines Krankenhauses oder eine besondere Anstalt — macht sich das eines Krankenhauses geltend; wenn für Arme aus öffentlichen Mitteln Zahlung geleistet wird, findet die Armenpolizei oder die Schwangere meist ohne grosse Schwierigkeit eine Hebamme oder eine Pflegefamilie, welche zur Aufnahme bereit und im Wesentlichen im Stande ist. Der Vorgang des Gebärens und der des Wochenbetts läuft der Regel nach ohne längere oder erhebliche Störung der Pfleger ab, beide sind keine Krankheit, sind der Pflegefamilie bekannt und beängstigen sie deshalb nicht von vornherein; die Wöchnerin leistet auch, wenn Alles gut verläuft, in der Zeit, in welcher noch für ihre Pflege bezahlt wird, in der Hauswirthschaft Dienste. So kann es kommen, dass neben zahlreichen und grossen Krankenhäusern in einer Gegend oder in einer grossen Stadt gar kein oder nur ein kleines besonderes Gebärhaus existirt und auch nicht einmal die Krankenhäuser häufig um Unterkunft zum Gebären angesprochen werden. Aber über die Nothwendigkeit der Unterbringung von Hochschwangeren oder Wöchnerinnen ausserhalb der Familien kommt man deshalb noch nicht hinweg, weil einerseits doch Fälle vorkommen, in welchen eine Pflegefamilie sich überhaupt nicht oder nicht weiter erbietet, andererseits der Unterricht der Hebammen und Geburtshelfer ausser dem poliklinischen auch den klinischen Geburts- und Wochenbettsdienst fordert. Da aber beide Punkte eben auch nur exceptionelle sind, ändern sie in der relativen Seltenheit der Gebärhäuser Nichts. — —

Es ist schon lange nicht mehr zweifelhaft, dass die in Rede stehenden Anstalten bei unzweckmässiger Anlegung oder nicht sachgemässem Be-

triebe theils ihrer Bestimmung mehr oder weniger unvollständig entsprechen, theils ihre Pfleglinge beschädigen oder tödten. Das letztere thun sie dadurch, dass sie für sich die Ursache gefährlicher Krankheiten, wie des Hospitalbrandes, des Puerperalfiebers etc. werden. Die allererste Aufgabe, welche die Sanitätspolizei der Kranken- und Gebärhäuser zu lösen hat, muss selbstverständlich die Verhütung dieser unvollständigen oder gefährlichen Wirksamkeit derselben sein. Diese Aufgabe kann nur durch eine bis ins Speciellste gehende Beeinflussung des Hospitalwesens gelöst werden. Wo die Sanitätspolizei zu einer solchen zur Zeit nicht befugt ist, muss ihr diese Befugniss gegeben werden. Ueber die Zeit der bloss wissenschaftlichen Discussion dieser Sachen und der an diese geknüpften Wünsche, Vorschläge und Empfehlungen sind wir hinaus: wo Hospitäler oder Gebärhäuser ihrem Zwecke nicht entsprechen oder für ihre Pfleglinge positiv gefährlich sind, müssen sie genügend gebessert oder aufgehoben, muss beziehentlich ihre Entstehung oder Benutzung verhindert werden; ob sie dem Staate, einer Gemeinde, einem philanthropischen oder industriellen Privaten, einem kirchlichen oder einem weltlichen Verbande gehören, ob sie Lehrzwecken dienen oder nicht, ob sie von Stiftungen Privater, von frommen Collecten oder von andern Mitteln bestehen: all dies ist völlig irrelevant; der sanitätspolizeilichen Beeinflussung bis event. zur Schliessung müssen sie alle unterliegen, wenn anders man nicht entweder die Augen und Ohren vor schweren Uebeln schliessen, diese leugnen oder verkleinern, oder sich dabei beruhigen will, dass die Pfleglinge, welche Gesundheit und Leben suchen, welche in ihrer schlichten Anschauung beide von den Anstalten hoffen, und gar nicht präsumiren können, dass sie durch die Anstalt selbst auf das Bitterste in ihren Hoffnungen getäuscht werden können, Leben oder Gesundheit in denselben lassen, etwa weil die Anstalt eine von einem specifischen Verbande ressortirende oder sonst ein noli me tangere ist. Keine Belehrung, kein Rath für die Besitzer oder Leiter der Anstalt! Hier, wenn irgendwo, ist zu befehlen und event. energisch und lediglich der sanitätspolizeilichen Natur der Sache entsprechend zu handeln. Ob dabei der Wille eines oder vieler Fundatoren etc. auf das Gröblichste verletzt wird, ist völlig gleichgiltig für uns und die grosse Frage, um die es sich handelt.

Diejenigen Hauptprincipien, über die wir hinsichtlich der Salubrität und Zweckdienlichkeit der qu. Anstalten im Klaren sind, müssen als Grundlage des ganzen Hospitalwesens in einem Gesetze oder in einer durch Gesetz zur Norm erhobenen Instruction veröffentlicht und ihre Beachtung muss, wie bereits gesagt, erzwungen werden. Es ist erheblich wichtiger, eine solche Norm für Kranken- und Gebäranstalten als für die Anlegung einer Gerberei etc. zu geben. Mit dem Vorschreiten unserer

Erkenntniss muss auch diese gesetzliche Norm des Hospitalwesens vorschreiten.

Welches sind die Hauptprincipien, welches die von mehr untergeordneter Bedeutung?

A. Principien betreffs der Requisite erster Ordnung.

1) Das Erste, was ein Kranker*) oder eine Wöchnerin wünscht und braucht, ist die Ruhe. Wenn man diesem Bedürfnisse nicht entspricht, stört man die Heilung oder macht man kränker. Wie wenig haben die Kranken- und Gebärhäuser bisher dieses elementare Bedürfniss ihrer Pfleglinge beachtet! Wie häufig ist ein wahres Jahrmarktstreiben in den Krankensälen, den Corridoren, oder anderweitig in der Nähe der Krankenräume zu finden! Dichte Schaaren von angehenden Aerzten füllen manchen unglücklichen klinischen Krankensaal alltäglich einige Stunden, und hindert der Vortrag des klinischen Lehrers den Schlaf nicht, so stören die Bewegungen der Schüler die bedauernswerthen Kranken, die hier Ruhe und Genesung gesucht haben. Sollten die Dürftigen, die die öffentlichen Krankenanstalten bevölkern, in der That die Unempfindlichkeit gegen Störungen der Ruhe haben, die Mancher bei ihnen präsumirt?! Dem Sachkenner gegenüber bedarf es hierüber keines Worts.

Die Unruhe kann von Ausserhalb oder von der Anstalt selbst ausgehen. Das erstere ist der Fall, a) wenn hämmernde, klopfende, schiessende, läutende, pfeifende oder in anderer Weise Geräusch machende gewerbliche oder anderartige Einrichtungen in der Nähe sind: Schmieden aller Art incl. der Kupfer- und Eisenkessel-schmieden, Schlossereien, Metalldrehereien, Schiessstände, Steinbrüche, in welchen gesprengt wird, Kirchen, Eisenbahnstationen, Steinsägemühlen, Steinschleifereien, Steinhauereien, Knochenstampfereien, Schlachtstellen, Hundezwinger, grosse Hühnerhöfe, grosse Schleifereien, Böttchereien, Schankwirthschaften, Musikgesellschaften etc., b) wenn frequente Strassen mit Stein- oder Eisenpflasterung in der Nähe sind. Anlagen mit gleichmässigem Geräusche (Wasserwehre, Mahlmühlen) stören weniger oder gar nicht. Um jene Störungen zu vermeiden, muss man ein Kranken- oder Gebärhaus fern von denselben anlegen, und, wozu wohl überall die bestehenden Gesetze die Mittel bieten, die Errichtung der qu. Anlagen in der Nähe schon bestehender Anstalten der qu. Art verhindern. Wie weit der grade in Betracht kommende Lärm von der Anstalt entfernt sein müsse, lässt sich, wie man leicht erkennt, von vornherein nicht sagen; man muss in dieser Beziehung auf die Entfernung nicht zu viel rechnen, und besonders daran denken, dass für die Nacht auch eine anscheinend sehr entfernte Lärmquelle doch überaus störend werden kann. Mitten in den Städten wird sich nur ausnahmsweise eine genügend ruhige Stelle finden lassen; im Allgemeinen wird man eine ruhige Anstalt nur ausserhalb derselben anlegen können. Für alle Fälle sichert man sich dabei einigermassen auch dadurch, dass

---

*) Von den specifischen Verhältnissen der Irren ist hier überall abgesehen; diese specifischen Verhältnisse sind in dem Artikel „Irrenwesen“ behandelt.

man die Anstalt nicht nahe an die Strasse, sondern in einen Garten legt, so dass ein Theil des letzteren sie von der ersteren trennt.

Von der Anstalt selbst geht die Unruhe zunächst aus, wenn sich Wirthschaftshöfe in derselben befinden, welche den Kranken nicht genügend fern liegen, wenn Wasserpumpen, die Küche oder das Waschdepartement in der Nähe der Krankenzimmer sind, wenn Matratzen etc. in deren Nähe ausgeklopft werden, wenn die Corridore bewegt, die Klingeln und die Wärter laut sind, unruhige Kranke nicht genügend abgesondert, wenn die die einzelnen Etagen trennenden Zwischenschichten oder die Wände zwischen den einzelnen Krankenräumen nicht genügend schalldicht, die Gebär- oder die Operationszimmer nicht genügend isolirt, die Thüren der Zimmer schlecht schliessend sind, wenn die Thüren rücksichtslos ins Schloss geworfen werden etc. — Wie man diese Lärmquellen vermeide, ergiebt sich fast durchweg von selbst; nur kann hier noch Folgendes bemerkt werden:

Das Geräusch, das die etwa vorhandenen Klingeln der Krankenzimmer machen, kann dadurch auf ein unbedeutsames Maass reducirt werden, dass man einerseits in den Krankenzimmern nicht Zieh-, sondern Druckvorrichtungen für die Glocke, und andererseits im Wärterzimmer oder auf dem Corridor, wenn dieser zum Aufenthalt der Wärter bestimmt ist, nicht eine, das ganze Haus alarmirende, sondern eine nur eben in diesem Zimmer wahrnehmbare Schallvorrichtung, die gar nicht immer eine Glocke zu sein braucht, anbringt. Im Wärterzimmer resp. Corridor muss fortwährend Jemand sein, und zwar immer ein Wachender, und für diesen genügt auch ein unbedeutendes Schallsignal. Dasselbe muss, was hier gleich erledigt werden kann, mit einem Mechanismus versehen sein, welcher die Nummern des rufenden Krankenzimmers angiebt. Hat dann, während der oder die Wärter abgerufen sind, ein anderer Kranke gerufen, so finden die zum Wärterzimmer etc. zurückkehrenden Wärter auch den inzwischen ergangenen Ruf.

Das Geräusch durch Gehen, Schleppen oder Fahren in den Gängen kann dadurch beseitigt werden, dass der Gang mit Decken (von Stroh, Wolle oder anderem Materiale) oder mit Kamptulikon*) belegt wird. Das letztere ist in allen Beziehungen den Decken vorzuziehen, es ist für die Dauer billiger, ist wirksamer, hegt nicht Staub aller Art und Schmutz wie die Decken, ist leichter zu reinigen.

Aber die Anstalt selbst bietet noch eine andere Kategorie von Störungen, welche vielleicht noch wichtiger als die schon besprochenen sind; es sind dies die vom Krankenraume selbst ausgehenden. Der Lärm in der Umgebung des Hauses, der auf den Gängen, in den Wirthschafts-Departements desselben, das Zuschlagen der Thüren pflegen überall

*) Siehe „Kautschuk". Als Bezugsquelle für das Kamptulikon wird von Grote angegeben: Taylor, Harry & Comp. in London. — Auch der von Wiese in Paris empfohlene Stoff aus Kautschukabfällen und irgend welchen Fasern dürfte gut verwendbar, vielleicht auch billiger sein.

wenigstens einige Stunden der Nacht zu schweigen, oder haben bei dieser oder jener Anstalt überhaupt weder bei Nacht noch bei Tage erhebliche Bedeutung, aber die Unruhe der Krankenräume hört niemals auf und ist überall vorhanden. Denke man sich einen der leider noch jetzt so vielfach bestehenden Krankensäle mit 30 belegten Betten, der Säle von 100 und mehr Kranken*) gar nicht zu gedenken, und contsruire man sich auch nur die Möglichkeit der Ruhe in solchen Räumen, derjenigen Ruhe, deren ein durch Krankheit empfänglicher gewordenes Gehirn bedarf, um zu schlafen! Hier hustet ein Pneumonischer unaufhörlich, hier ein Phthisiker häufig, hier verlässt ein Kranker geräuschvoll sein Bett, um einen Augenblick auf dem knarrenden Stuhle zu sitzen, oder auf den Abtritt zu gehen, dort stösst ein anderer an sein Tischchen, sein Trinkglas oder sein Uringefäss, dort stöhnt und klagt, dort murmelt einer, hier macht der Zustand eines Kranken den Besuch des Wärters oder Arztes nothwendig, dort stösst ein anderer seinen letzten Seufzer aus, hier beginnt ein bis dahin Ruhiger zu deliriren, hier hebt man einen Todten von seinem Lager, dort trägt man unter Schreien einen Deliranten weg u. s. w. Bei diesen durch keine Hausordnung zu verhütenden Störungen sollen Gehirn und Rückenmark ruhig werden oder ruhig bleiben! Diesen Jahrmarktsverkehr bietet man Kranken, und zwar als eine Wohlthat! Und diese Wohlthat bezahlt man z. B. im Hospital Lariboisière, wo trotzdem, dass dies Hospital erst in der neuesten Zeit angelegt und (1854) eröffnet worden, doch in jedem Saale 32 Kranke zusammen liegen, mit 17236 Fr. 21 C. Anlage- und Einrichtungskosten**) pro Krankenbett (die Nebendepartements des Hospitals: Verwaltungshaus, Küche, Badeeinrichtung etc. eingeschlossen).

Auch in der allerneuesten Zeit wird dies Ruhebedürfniss leider sehr unterschätzt. In dem neu projectirten Hôtel-Dieu in Paris legt man 18 Säle zu je 26—30 Kranke, 3 zu je 10—12, 19 zu je 6, dagegen nur 44 Zimmer zu je 1—2 Kranken an,***) und dies nennt Herr Tardieu „fractionnement des malades, innovation heureuse que nous nous félicitons de voir introduire dans notre système hospitalier.“ Sarazin†) will 24 Kranke in einen Saal placiren, diese Zahl meint er, tient le juste milieu entre le nombre restreint (8—10) que nous trouvons dans les hôpitaux de Blackburn, en Angleterre, et d' Aix-la-Chapelle, dans la Prusse rhenane, et le nombre trop considérable des lits dans certaines salles du grand hôpital de Milan (190 — 60), de l'hôpital Santo-Spirito à Rome (80—100), et dans quelques-uns de nos hôpitaux de Paris. Es ist nicht zu erkennen, warum sich Sarazin grade für die Zahl von 24 Kranken entscheidet.

Wenn doch diese Gönner der grossen Krankensäle bei einer schwe-

*) Im grossen Hospitale zu Mailand stehen bis zu 190 Betten in einem Saale.

**) Husson, Étude sur les hôpitaux p. 347 squ.

***) Annales d'hygiène etc. Juillet 1865 p. 32.

†) Ibid. Octobre 1865 p. 307.

ren Erkrankung selbt einmal den Versuch machten, diese in einem Saale mit 23 etc. andern Kranken durchzukämpfen!

Die Regel ruhiger Unterbringung eines Kranken oder einer Wöchnerin muss die sein, sie **für sich allein** in einem Zimmer zu placiren: hier muss das Zellensystem das einzig herrschende sein, so weit es sich eben um die Unterbringung von Kranken etc., nicht um Tagesaufenthalt für Reconvalescenten handelt. Ausnahmen von dieser Regel müssen, resp. können gemacht werden a) für Kinder, die meist nicht allein sein können, ohne sich zu fürchten etc., b) für solche Personen, welche Gesellschaft zu haben wünschen und diese ohne Störung für sie oder den Gesellschafter erhalten können, c) für Epileptische. Aber bei dieser Associirung der Kranken muss man über das blosse Associiren nicht hinausgehen, d. i. man muss höchstens 2 Personen in einem Zimmer unterbringen.

Neben dieser Isolation muss die Anstalt für solche Reconvalescenten, resp. solche chronisch Kranke, welche Gesellschaft wollen und geniessen dürfen, ein oder mehrere Gesellschaftszimmer der allereinfachsten Art, die eben nur das Zusammensein der Personen ermöglichen, besitzen. Wie gross und wie garnirt dies Zimmer (für die beiden Geschlechter ein besonderes) sein müsse, ergiebt sich leicht von selbst.

Es ist auch Nichts dagegen zu erinnern, wenn man für diejenigen Kranken, welche das Zimmer verlassen können, gemeinschaftliche Speisezimmer (für die beiden Geschlechter besondere) einrichtet.

Was kann man Wesentliches gegen diese Zerfällung des Kranken- oder Gebärhauses in lauter einzelne, für eine Person, event mit dem Säugling bestimmte, und nur von einer Person eingenommene Räume sagen?

a) Ein solcher Bau ist theurer als der, der 30 etc. Kranke in einem Saale unterbringt, weil die Zwischenmauern, die Fenster, die Thüren, die Garnirung der Zimmer, mehr Kosten machen. Dies ist kein Einwand. Wenn das Geld nicht dazu reicht, ein Hospital ohne den gröbsten aller Fehler zu bauen, so lasse man den Bau.

b) Ein oder mehrere in einem Saale mit 50 etc. Kranken stationirter Wärter können alle Betten übersehen, zuspringen, wo der Augenblick es erfordert, ohne dass die Kranken rufen oder schellen; bei dem Zellensysteme müsste in jedem Zimmer ein Wärter stationirt sein. Hiergegen ist zu sagen, dass das letztere nicht nothwendig ist. Der Stationsort der Wärter ist der Corridor, auf diesem haben sie an der Reihe ihrer Krankenzimmer während der ganzen Zeit ihres Dienstes auf- und abzugehen, und durch die in jeder Zimmerthür anzubringende Glasscheibe zuzusehen, ob irgend wo etwas nöthig ist; das Krankenzimmer brauchen sie ohne Noth gar nicht zu betreten. Hat Jemand während ihrer Beschäftigung bei einem Kranken sie gewünscht, so finden sie die betreffende Nummer, wenn sie wieder auf den Stationsort zurückkehren.

c) Das Zellensystem ist dem klinischen Unterrichte ungünstig. Dies ist unrichtig, da man die Kranken einzeln in den Lehrraum tragen lassen kann. Die Hospitäler sind überdies ja nicht alle Lehranstalten.

Andere, irgend der Rede werthe Einwände gegen das Zellensystem weiss ich nicht aufzufinden. Dass der ganze Dienst des Hospitals durch dasselbe etwas erschwert werde, kann man zugeben, aber nicht als ausschlaggebend ansehen, am wenigsten, wo die elementare Forderung der Ruhe in Frage steht.

Wenn man Zeugen zur Sache vernehmen will, um die Frage der Besetzung der Krankenzimmer auf Thatsachen hin zu entscheiden, so muss man nicht die Hospitalärzte fragen, welche hier aus eigener Erfahrung nicht Viel wissen können, sondern die Wärter, welche in Krankensälen Nachtwache (nicht Nachtschlaf) gehalten haben.

Ich stehe übrigens mit dieser Forderung des consequenten Zellensystems nicht allein: den grossen in Frankreich üblichen Belegungszahlen gegenüber will Tarnier bei Gebärhäusern nur Zimmer für je eine Wöchnerin + einer Schwangeren, also für 2 Personen haben.

Hervorheben muss ich überdies, dass Diejenigen, welche bisher für Räume mit nur wenigen Kranken resp. Wöchnerinnen gesprochen haben, dabei nicht die Vermeidung von Unruhe, sondern die der Luftverderbniss und Uebertragung ansteckender Krankheiten im Auge hatten, in welchen beiden Beziehungen das Zellensystem in der That auch ganz vorzüglich wirkt.

Wie schon bemerkt, kann das Zellensystem bei einer Kategorie von Kranken nicht, bei einer andern nicht ohne besonderes Nebenrequisit angewendet werden. Epileptische darf man keinen Augenblick allein lassen; in Siechenhäusern, wo allein sie meist nur aufgenommen werden, kann und muss man sie, wenn die Wärterkräfte nicht ein anderes Arrangement gestatten, mit andern chronischen Kranken, und zwar solchen, die ihnen event. beispringen können, placiren; die Ruhe dieser Kranken wird freilich dann gestört, aber man kann die Hilfsgenossen wechseln lassen. Kranke, bei welchen Blutungen drohen, müssen andererseits ihren besonderen Wärter ins Zimmer bekommen.

Wenn man nun das Zellensystem einführen will, so muss man nicht papierne oder ihnen gleichwerthige dünne Scheidewände, sondern Mauern, deren Dicke zur Isolation der gewöhnlichen Geräusche genügt, zwischen Zelle und Zelle aufrichten, und die Füllung zwischen der Decke einer Etage und dem Fussboden der überliegenden dick und durch und durch aus trockner Asche oder reinem trocknen Sande herstellen. Die Zimmer für schreiende, hustende oder sonst sehr laute Geräusche machende Kranke müssen dabei noch mit gepolsterten Thüren, event. mit gepolsterten Doppelthüren versehen werden und werden zweckmässig auch Doppelfenster erhalten. Kranke solcher Art in einen Raum zusammenzulegen, ist das Schlimmste, was man thun kann: wenn Einer sich beruhigt, und schlafen kann, beginnt der Andere ihn zu stören.

Die besondere Gebärstation im Entbindungshause ist ein specifisches Requisit, das aber nicht absolut, sondern nur da erforderlich ist, wo man das Zellensystem nicht anwendet; wo man jenes Requisit braucht,

müssen die Schwangeren und Wöchnerinnen, resp. die Kranken der Anstalt gegen den Lärm desselben geschützt sein, diese Station selbst aber aus mehreren Zimmern bestehen, theils zur Abwechselung mit den schnell stinkenden Räumen, deren gründliche Reinigung neben Anderem mehrtägiges Lüften verlangt, theils damit die geburtshilflichen Operationen nicht in Gegenwart anderer Kreisender vorgenommen zu werden brauchen.

Welchen Raum soll das Zimmer für den einzelnen Kranken resp. die einzelne Wöchnerin haben?

Die Antwort auf diese Frage kann man nicht aus dem Bedürfnisse an reiner Luft herleiten: ohne genügenden Luftwechsel ist jedes Zimmer zu klein, bei genügendem ein ganz kleines ausreichend; es würde sonach, wenn man das Luftbedürfniss hier zum Ausgangspunkte machen wollte, die Antwort je nach der vorhandenen Ventilation sehr wesentlich differiren müssen. Da man nun den genügenden Luftwechsel durch die Grösse des Zimmers nicht entfernt verbürgen kann, muss man ihn in anderer, wirksamer Weise sichern, und die Antwort auf die oben gestellte Frage aus andern Elementen construiren. Wenn man den Raum nur nach den erforderlichen Möbeln des Zimmers und der Zugänglichkeit des Bettes und der andern Möbel veranschlagen wollte, so würde man einerseits keine genügende Höhezahl, andererseits eine Fläche bekommen, welche dem Kranken kaum einen freien Schritt ermöglichte und auch bei genügender Höhe einen deprimirenden, beängstigenden Eindruck auf ihn machen würde. Nach dem für die Möbel und ihre Zugänglichkeit erforderlichen Raume allein kann man sonach Flächen- und Körperraumgehalt des Krankenzimmers auch nicht berechnen. Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden, wornach man beide zu veranschlagen habe: nach dem Raume, den einerseits die erforderlichen Möbel (immer incl. Bett) und ihre Zugänglichkeit, und andererseits das Gemüth des Kranken als minimum beanspruchen. Hiernach fällt die Bestimmung des Flächen- und Körperraumgehalts des Krankenzimmers grossen Theils in den Bereich rein subjectiver Beurtheilung. Dem Einen wird diese, dem Andern eine andere Zimmergrösse genügend erscheinen; aber die Extreme werden gleichwohl nicht grade weit von einander entfernt sein. Ein Zimmer von $4^{m},5$ Länge, $2^{m},5$ — 3 M. Breite und 4 Mètres Höhe dürfte Vielen genügend erscheinen können. —

Zweckmässig wird es sein, alle Zimmer so gross zu machen, dass, wenn einmal die Noth drängt, allenfalls noch ein zweites Bett Raum finden kann.

Wenn man nun aber aus irgend welchen Gründen das reine Zellensystem nicht verwenden will oder kann, so vermindere man (wie dies in neueren Hospitälern auch schon vielfach bis auf 4—6 Betten pro Zimmer geschehen) doch die Belegung jedes Raumes so viel es nur immer geht, und sorge man für schalldichte Absonderung der Unruhigen.

Da die Zwischenwände, welche man in einem sehr grossen Kranken-

saale zur Isolirung der Kranken oder zur Verminderung ihrer Zahl für jeden Einzelraum anbringen kann, nur dünne, schallundichte sein können, so ist mit einem Hause, das im Wesentlichen aus solchen Sälen besteht, als Kranken- oder Gebärhaus einfach Nichts anzufangen; man muss es aufgeben. — —

Die Besprechung der Einrichtung des Krankenzimmers wird an einer späteren Stelle dieses Aufsatzes statthaben. — —

Für die Belegung eines Raums mit mehreren Kranken ergiebt sich die Frage, wie viel Flächenraum man jedem einzelnen geben solle. Es hat keinen Sinn, aus den desfallsigen Verhältnissen der vorhandenen Hospitäler Durchschnittszahlen zu ziehen. Die concreten Zahlen der Hospitäler variiren hier auch in sehr distanten Grenzen. Mit der Luftbeschaffenheit kann man auch die hier fragliche Zahl nicht in Zusammenhang bringen: bei schlechter Ventilation genügt kein, bei guter ein kleiner „Luftcubus", deshalb können die Hospitäler mit 20 Cubicmètres Raum für den einzelnen Kranken event. ebenso gut fahren, wie die mit 80 und mehr. Wenn man nach einem Principe handeln will, so kann man, die Ventilation tadellos voraussetzend, nur so viel Flächenraum pro Bett verlangen, dass die Bewegung des Arztes etc. um das Bett völlig ungenirt ist, und so viel Höhe des Saales, dass derselbe keinen drückenden Anblick darbietet. Die letztere Zahl ist sonach eine variable; je länger der Saal, desto höher muss er sein. Die erstere Zahl fordert nur: Breite der Bettstelle (= 85 Cm.) + Breite des Tischchens am Bette (= 50 Cm.) + der Hälfte Raum zum Durchgehen (die andere Hälfte giebt das andere Bett) (= 60 Cm.), Länge des Betts (= 2 M.) + Raum zum Mittelgange (= 1 M.) + Raum zum Durchgehen am Kopfende (= 1 M.), sonach Breite = 195 Cm., Länge 400 Cm., der Flächenraum sonach = 7,8 Qu. M. für jedes Bett.

Es giebt noch eine andere Ruhe, die man dem Kranken resp. der Wöchnerin zu verbürgen hat, die moralische, welche von bekehrungslustigen Aerzten oder Wärtern beiderlei Geschlechts oder Priestern oder durch unpassende Besucher etc. gefährdet wird. Es liegt in dieser Beziehung Alles zu einfach und klar, als dass es nöthig wäre, hier in Erörterungen einzugehen.

2) Das Zweite, was einem Kranken oder einer Wöchnerin gesichert sein muss, ist die reine Luft.

Das hier empfohlene Isolirsystem garantirt für sich schon einigermaassen eine bessere Luft. —

Wie schon berührt und Jedem von selbst klar sein muss, kann man die Reinheit der Luft nicht lediglich durch die Grösse des Krankenraumes geben: wenn Luftwechsel lediglich durch die sogenannte accidentelle Ventilation bewirkt, und ein Raum gegeben werden soll, der sich durch diese allein luftrein erhält, so müsste man für jeden einzelnen Kranken einen sehr grossen Saal bestimmen. — Der Quellen der Luftverderbniss in einem Kranken- oder Wöchnerinzimmer giebt es sehr viele;

man kann sie durch keinerlei Einrichtung ganz aufheben, aber manche wesentlihh beschränken. So weit dies nicht der Fall ist, muss man für Verbesserung der schlechten Luft, für die Verhütung der Ansammlung solcher, d. i. für fortwährende Verdünnung der Zimmerluft durch reine, resp. für Ausleerung jener sorgen. Ueber die Mittel hierzu s. „Luft“. Hier wird nur noch Folgendes bemerkt: In einem Kranken- wie in einem Wöchnerinzimmer können selbst im Winter Fenster oder Thüren oder beide gleichzeitig immer offen stehen, ohne den (genügend warm bedeckten) Kranken etc. zu gefährden, wenn dieser nicht etwa specifisch empfindlich für Wärmeverluste ist; diese Art der Ventilation ist jeder andern vorzuziehen, wenn sie nicht grade die Luft von Abtritten etc. in das Zimmer bringt, und dieser Luftwechsel ist das beste Mittel gegen die Ansammlung von Contagien, Fliegen und Flöhen. Bei verständig eingerichteter Heizung ist gar Nichts dagegen einzuwenden, dass auch in der Nacht ein Theil des Fensters offen stehe. — Die einzelnen Quellen der Luftverderbniss in dem Kranken- und Wöchnerinnenzimmer — die Stuhlgänge, die Lochien, die Darmgase, die Exspirationsluft, die Hautausdünstung, der Urin, die Wundflüssigkeiten, die Dämpfe flüchtiger Arzneikörper, die von unreiner Leib- und Bettwäsche, aus den Möbeln emittirten Gase — können von den Wärtern bei aufmerksamem Dienste wesentlich beschränkt, resp. in ihrer Wirksamkeit wesentlich vermindert werden; wenn etwa die schlechte Einrichtung des Hauses es nicht ausschliesst, muss man deshalb die Wärter für die Reinheit, i. e. Geruchlosigkeit der Luft im Zimmer verantwortlich machen und event. durch Geld oder Entlassung strafen. Der Wärter wird dann ventiliren und die Imprägnation der Matratzen und Decken mit stinkenden Stoffen verhüten, keine jauchige Charpie oder Compresse im Zimmer lasssn, für Wäschewechsel rechtzeitig sorgen etc. Selbstverständlich müssen ihm dazu hinreichende Mittel zu Gebote stehen. Vor Allem gehören zu diesen wasserdichte Zwischenlagen zwischen der Matratze, resp. dem Kopfpolster und dem Bettlaken, resp. der Unterlage bei Wöchnerinnen. Solche Zwischenlagen sind aus Wachstuch oder aus einem mit Kautschuk überdeckten Zeuge billig herzustellen. Sie sind auch dadurch sehr nützlich, dass sie das direkte Eindringen von Gasen und Dämpfeu aus dem Körper in die Matratze verhindern.

Die Reinheit der Zimmerluft wird auch durch die Deposita am Boden, dem Plafond, den Möbeln und an den Wänden gefährdet, sowohl mechanisch (Staub) als chemisch und rücksichtlich der Ansammlung von mikroskopischen Pilzen und von Infusorien. Erwäge man, dass ja die Luft von Aussen neben unorganischem Staube auch Pilz- und Infusorienkeime in das Zimmer führt, was sich alles in diesem leicht absetzt. Diese Deposita müssen, wenn irgend möglich, **alltäglich** entfernt werden, und zwar alltäglich von allen Punkten. Es ist hergebracht, aber nicht sachgemäss, die Zimmer nur alltäglich am Fussboden und allenfalls an den Möbeln zu reinigen, die Wände und die Decke aber alle Jahr oder noch seltener. —

Man muss bei dieser Reinigung mit *Verstand* verfahren: einerseits nicht trocken arbeiten, damit der Staub nicht blos *aufgewirbelt* werde, andererseits nicht in der Art nass arbeiten, dass der Schmutz nur eben ausgeschmiert, mit Wasser vermischt über die Flächen ausgebreitet werde; man muss vielmehr ein oder zwei verhältnissmässig grosse Gefässe mit reinem Wasser haben, den an einem Stocke etc. befestigten *Schwamm* oder sonstigen Wischer nass machen, ohne dass er triefend wird, eine Partie abwischen, dann den Wischer in Wasser reinigen u. s. f. Damit sich aber bei diesem Verfahren weder der Fussboden, noch die Wände etc. *imbibiren*, muss der erstere *geölt*, die Möbel, Wände und Decke *gefirnisst* sein. *Die Kosten dürfen nicht in Betracht kommen.* Auch die Fensterrahmen und die Thür sind in der besagten Weise zu reinigen; die Fenster*scheiben* müssen ungefähr zwei Mal in der Woche gewaschen werden. Das Waschen des Zimmers mit grossen Mengen Wassers, ohne Wischen, ist nicht nothwendig und bei ungeölten oder ungefirnissten Fussböden etc. gradezu verwerflich, da sich Alles mit dem Wasser imbibirt und die Luft dann beim Trocknen stinkt.

Wenn der Zustand des Kranken es nicht ausschliesst, muss er, damit seine Haut nicht die Luft verderbe, von Schweissdepositis durch Waschen oder Baden gereinigt werden; unter Umständen wird schon das erstere, bei welchem dann die Stellen zwischen den Zehen, die Genitalien, der anus, die Achselhöhlen besonders zu berücksichtigen sind, genügen; wie oft grössere Reinigung nothwendig ist, ergiebt der Einzelfall; Hände und Gesicht müssen, wenn die Krankheit es nicht ausschliesst, alltäglich, die ersteren event. mehrmals gereinigt werden.

Drei Departements können die Luft des Krankenhauses arg verunreinigen: die *Abtritte*, die *Küche*, das *Waschdepartement*. Die richtige Einrichtung und Placirung derselben ist deshalb von hoher Wichtigkeit. Die Abtritte (und Pissoirs), welche an die blinden Enden der Corridors kommen können, geruchlos zu halten, ist, welches System immer man auch anwende, immer doch ohne Schwierigkeit; welches System aber das passendste sei, ist Frage des Einzelfalls. (S. „Abfälle“.) Betreffs der Pissoirs bemerke ich hier noch, dass der Gestank derselben, so weit er ammoniakalisch ist, durch sehr geringe Mengen von Eisenvitriollösung beseitigt werden kann; mit dieser sind die Wege, die der Urin passirt, und die Stellen, wo er (etwa auf Dielen etc.) aufgefallen, wöchentlich einige Mal zu begiessen. — Die *Küche* muss auch schon des *Lärms* wegen den Krankenräumen fern liegen. Sie wird in's Souterrain gelegt, wenn sie an dieser Stelle nicht etwa (durch Wasserpumpen, Geschirrklingen etc.) die Ruhe der nächsthöheren Krankenetage stört; ist dies der Fall, so muss sie anderweitig untergebracht werden. —

Die *Waschküche*, der *Kalander*- (Mangel-) raum, die Räume, wo *geplättet* und *geflickt* wird, müssen dem Krankenraume auch fern liegen; sie können unter Umständen im Souterrain untergebracht werden. In der Nähe dieses Departements und nicht auf den Corridors müssen die *Schränke für die reine Wäsche* stehen.

Wenn die Entfernung der Küche die Speisen kalt werden lässt, ehe sie zum Kranken kommen, so sind sie in ein warmes Sand- oder Wasserbad zu setzen, wenn sie von der Küche aus nach den Krankenzimmern in Transport gesetzt werden.

Die Wäsche ist niemals mit Thranseife oder anderer, welche Geruch zurücklässt, zu waschen, und muss nicht feucht sondern ganz trocken in den Schranken kommen.

Welche technologischen Fortschritte man beim Wäschewaschen anwenden will, ist nicht unsere Sorge. Zur Sparung an Kosten und Verschleis können Wasch- und Ausringevorrichtungen, die in der neueren Zeit in reicher Zahl auf den Markt gebracht worden sind, sowie Substitution der Soda für die Seife, heisse Trockenkammern etc. dienen. Verbrauchte Charpie ist zu verbrennen, nicht zu waschen, ebenso die Verbandstücke von brandigen und ähnlichen Wunden.

3) Das Dritte, was man in den in Rede stehenden Häusern bieten muss, ist tadelloses Trink- und Kochwasser. Es kommt nicht darauf an, ob dasselbe mehr oder weniger Carbonate enthalte, wenn es nur sonst genügend ist. Es muss den Kranken etc. immer kühl zu Gebote stehen. Eine im Zimmer selbst mündende Leitung wird dies nur ausnahmsweise garantiren können. Wo kein, auch hinsichtlich der Temperatur tadelloses Wasser zu haben ist, muss man der Regel nach kein Hospital haben. (S. über diesen Punkt den Artikel „Wasser“.)

4) Ein Kranken- oder Wöchnerinnenraum muss dem directen Sonnenlichte in möglichst grosser Ausdehnung zugänglich, und gleichzeitig so eingerichtet sein, dass dies so weit, als es die Krankheit erfordert, abgeschlossen werden kann. Es muss das Zimmer deshalb ein oder mehrere Fenster von solchen Dimensionen haben, wie man diese in Luxusgebäuden trifft, die Fenster müssen dabei nach Südosten gerichtet, und müssen solche Abschlüsse des Lichtstroms vorhanden sein, welche auch eine wesentliche Verdunkelung des Raums gestatten. Die verschiedenen Arten der gewöhnlichen Rouleaux oder Gardinen genügen hierzu nicht, höchstens sind blaue gestärkte Rouleaux mit dicken Gardinen zusammen ausreichend; die letzteren aber sind sehr kostspielig und schwer frei von Staub etc. zu halten. Das billigste und beste sind Jalousienläden zum Schieben; man kann die einzelnen Blätter jedes Ladens je nach der gewünschten Verdunkelung stellen; beim Verschlusse des offenen Fensters mit denselben ist die Ventilation nicht abgeschlossen; mit Oelfarbe gestrichen können sie dem Hause ein sehr freundliches Aussehen geben und auch sehr dauerhaft sein; das Fenster kann bei ihnen auch in Regen und Wind geöffnet sein; eine richtige Stellung der einzelnen Brettchen hindert, dass Vögel etc. bei offenem Fenster in das Zimmer fliegen.

Man hat, leider auch noch in der neuesten Zeit, die Fenster der Krankensäle, um die Kranken vor Zugluft zu schützen, in manchem Hospitale erst über der Kopfhöhe des Erwachsenen (6 Fuss vom Boden des Zimmers) beginnen lassen. Dies ist in allen Beziehungen unzweck-

mässig: die tiefliegenden Luftschichten, und zwar grade die, in welchen der Kranke respirirt, werden dabei auch bei offenem Fenster nur unvollständig ventilirt, dem Kranken ist die Aussicht auf die Umgebung ganz genommen, die unteren Luftschichten des Zimmers werden im besten Falle nur theilweise insolirt. Damit beim Oeffnen des Fensters und der Thür der Ventilationsstrom möglichst schnell und vollständig alle Schichten des Zimmers durchfegen könne, muss man die Fenster recht tief herunter und recht hoch hinaufgehen lassen; Sarazin (Annales d'hygiène l. c.) will bei 5 Mètres Höhe des Krankenraums die Fenster 4,50 M. hoch machen. Dies wird man acceptiren können. Das Fenster kann in verschiedener Richtung (horizontal und vertical) in einzelne selbständige Theile (Flügel) getheilt werden. Diesen Theilen kann man Drehbarkeit um die Längs- oder die Queraxe geben; die Drehung kann limitirbar gemacht werden, so dass man viel oder weniger Luft einlassen kann; die bei der Drehung entstehende Oeffnung kann nach Oben klaffend gemacht werden.

Finstere Winkel dürfen in keinem Kranken- oder Wochenzimmer und überhaupt nirgends in dem eigentlichen Dienstdepartement eines Kranken- oder Gebärhauses existiren.

5) Die Erwärmung der Kranken- und aller Räume, welche die Kranken zu passiren oder in welchen sie sich einige Zeit aufzuhalten haben, so wie die Erwärmung der Corridors, auf welchen Wärter zu verweilen haben, kann in verschiedener Weise tadellos bewirkt werden. Mit der (künstlichen) Ventilation kann sie verbunden werden, ohne dass dies aber durchaus nöthig ist. Acceptirt man das System der Isolirung, so würde die sonst sehr zweckmässige Heizung mit einfachen Kachelöfen in den Einzelräumen viel Arbeit machen; für Krankenzimmer für 4—6—8—10 etc. Kranke kann sie sehr wohl angebracht sein. Für alle Fälle möchte eine verständig angelegte Luftheizung die beste sein (s. „Heizung"); wenn man Wasserheizung mit gutem Schluss der Röhren oder des tadellosen Dienstes sichere Dampfheizung mit Wasseröfen haben kann, so ist auch gegen diese Nichts zu erinnern. Die Vorurtheile vieler französischer Hygieniker gegen die Luftheizung beruht einfach auf Mangel genügender Kenntniss derselben.

Die billige Kühlung der Zimmer im Sommer ist ein noch ungelöstes Problem. Sie kann in anderer Weise nicht bewirkt werden, als dass man durch Injection ventilirt und die Luft dabei über nasse Flächen oder durch Röhren führt, die in einem kühlen Raume (Keller, in tieferen Erdschichten etc.) liegen.

Die offenen Feuerheerde, welche die Engländer auch in ihren Hospitälern haben, sind zur Erwärmung des Raums unzureichend, und lediglich Nationalliebhaberei.

6) Bei genügender Einsicht, Sorgsamkeit und Energie der Verwaltung des verständig angelegten und eingerichteten Hauses, event. bei genügender Thätigkeit der es überwachenden Sanitätspolizei wird niemals in dem Hause eine durch dasselbe hervorgerufene Krankheit conta-

giöser oder anderer Art — Hospitalbrand, Puerperalfieber etc — entstehen. Aber es werden contagiöse Uebel in den Kranken in das Haus importirt, und diese verbreiten sich da auf andere Kranke, wenn dem nicht vorgebeugt wird; andererseits entstehen, da dies bei der Einrichtung oder dem Betriebe des Hauses nicht immer verhütet wird, contagiöse Krankheiten in diesem selbst, und auch gegen die Verbreitung dieser sind die Insassen zu schützen. Der Schutz muss sich übrigens auch, so weit dies irgend möglich ist, auf die Wärter (incl. Hebammen), die Aerzte und etwa vorhandene Lernende (Hebammenschülerinnen und angehende Aerzte) beziehen. — Im Hause selbst muss also die Transmission ansteckender Uebel verhütet werden, mögen sie von Aussen oder Innen stammen. Wie macht man dies?

Man acceptirt vor Allem, wo es geht, das Isolirsystem, lässt die Zimmer, in welchen Kranke mit in die Luft übergehendem Contagium liegen, fortwährend von einem frischen Luftstrome durchfegen und dazu Thür und Fenster immer offen stehen. Man bringt alle Bett- und Leibwäsche, die das Krankenzimmer verlässt, in diesem selbst schon in ein Gefäss mit Wasser und schüttet alle Abgänge des Kranken ebenso in ein Gefäss mit reinem Wasser. Die Wärter verbleiben auf der Station der Contagionen, deren Isolation in toto von den übrigen Krankenstationen sich von selbst versteht. Der Arzt oder der Lernende reinigt sich die Hände mit Wasser und Seife, ehe er von contagiös Kranken zu andern oder vom Secirtische, vom Verbinden, vom Touchiren oder Entbinden zu Kranken, zu Schwangeren, Kreissenden oder Entbundenen geht. Wenn sein Hemd am Aermel mit Blut oder Eiter etc. beschmutzt ist, schlägt er es weit zurück, wenn er Kranke etc. berühren will. Während eine contagiöse Leiche noch im Zimmer liegt, dauert der Luftstrom selbstredend fort. Wenn das Bett leer wird, wird es desinficirt. Das Zimmer wird mehrere Tage oder Wochen am Fussboden, den Wänden und der Decke stark angefeuchtet und bleibt dem freien Durchströmen der Luft ausgesetzt: die organischen Abfallstoffe, welche an den Wänden etc. haften, werden bei dieser Befeuchtung mit Wasser schneller durch die Luft oxydirt. (Ueber die Mittel zur Desinfection der Matratzen etc. s. „Krankheiten, ansteckende“.)

7) Die Diät der Kranken oder Wöchnerinnen muss reglementarisch geordnet sein, bis ins Detail hinein. Es muss fixirt sein, wie viel Fleischbrühe aus einem Gewichtstheile Fleisch, und wie sie gekocht werden soll, wie viel Kaffee für eine Tasse von bestimmtem Rauminhalte genommen, wie viel Milch und Zucker dazu gegeben werden soll, etc., ferner, welche Nahrungsmittelmengen zu einem vollen, halben, viertel etc. Diätsatze gehören und welches Gewicht jedes einzelnen. Die vollen Diätsätze, so wie die Zubereitungsarten, sind aus den Verhältnissen des gewöhnlichen Lebens in erträglich situirten Klassen (nicht aus physiologischen Principien) zu abstrahiren, die halben etc. Sätze hiernach zu reguliren. Was an Wein und Bier gegeben werden könne, ist auch zu fixiren. Die Auswahl der Speisen muss sich in einer von vornherein

fixirten Zahl bewegen, muss aber in dieser täglich variiren. Von den Kartoffeln ist immer nur ein mässiger Gebrauch zu machen.

Die Verpflegung der Kranken kann man nicht in die Hände eines Unternehmers geben, das Hospital selbst muss sie besorgen. Man kann eine Fleischbrühe, eine andere Suppe etc. nicht nach dem Geschmacke beurtheilen, wenn es darauf ankommt zu wissen, wie viel wirkliches Nutriment in denselben enthalten ist; man kann dem Grützbreie nicht mit Sicherheit ansehen oder anschmecken, wie die Grütze im rohen Zustande beschaffen, ob sie tadellos war; man kann sich nicht darauf einlassen, durch öftere Untersuchungen festzustellen, ob diese oder jene Speise die genügende Menge Fett erhalten habe. Der Unternehmer hat kein Interesse daran, die Kranken etc. gut zu verpflegen, sondern nur daran, dass die Verpflegung gut scheine; man kann Kranke am allerwenigsten der Erfindungskraft der Industriellen anheimgeben.

Nur das, was sich allenfalls mit einiger Sicherheit beurtheilen lässt, kann man kaufen, so Brot, Milch, Butter, Fleisch, die rohen Vegetabilien etc., zubereiten muss man die Speisen selbst. —

Für jedes Bett ist erforderlich: ein Trinkglas, ein Wasserkrug von Porzellan, ein Löffel, am besten und billigsten von verzinntem Eisenblech, Messer und Gabel, 4 porzellanene Teller. In der Küche werden am besten eiserne Kessel und Töpfe (ohne jedes Email) benutzt.

8) Wo die Kranken oder Wöchnerinnen Lehrmaterial sind, müssen sie in den Lehrsaal, nicht die Lernenden zu den Kranken gebracht werden. Dass dieser Transport unter solchen Umständen erfolgen muss, dass er dem Kranken etc. nicht schaden könne, ist selbstverständlich.

9) Das Kranken- oder Gebärhaus ist für die Aussenwelt abgeschlossen. Niemand, der nicht zum Personal des Hauses gehört, hat es ohne Erlaubniss des Dirigenten zu verlassen oder zu betreten; den Kranken etc. können von Besuchern Sachen irgend welcher Art (Esswaren, Spirituosa, Medicamente etc.) nicht ohne Erlaubniss des Dirigenten übergeben werden.

10) Der Regel nach müssen im Hause **ein** Arzt oder mehrere wohnen und fortwährend in demselben anwesend sein. Bei kleinen Hospitälern, welche nicht genügende Mittel oder nicht genügende Beschäftigung für den Arzt haben, ist dies nicht durchzuführen; es muss der betreffende Arzt dann aber nicht entfernt vom Hause wohnen und für Behinderungsfälle ein für alle Mal einen Stellvertreter haben. Im Gebärhause müssen, von dem Arzte abgesehen, eine oder mehrere Hebammen jeden Augenblick zur Stelle sein.

11) Alle erforderlichen chirurgischen und geburtshilflichen Instrumente, Vorrichtungen für Fracturen etc. müssen jeden Augenblick im Hause zur Verfügung sein, ebenso ein Vorrath von Arzneimitteln, wie ihn Blutungen, Ohnmachten, Verunglückungen, Vergiftungen und andere ähnliche acute Gefahren wünschenswerth machen.

12) Die Zahl der für ein Kranken- oder Gebärhaus erforderlichen Wärter oder Wärterinnen kann nicht für alle Fälle von vornherein

angegeben, und auch in den Einzelfällen nur durch längeres Experimentiren eruirt werden. Dieselbe hängt von der Art der Kranken, von der Vertheilung dieser und auch davon ab, ob man den Wärtern viel oder wenig aufbürden will. Je mehr man ihnen auflegt, desto weniger leisten sie; man muss deshalb, wenn dies auch viele Kosten macht, wenig auflegen, und viel Wärter anstellen, so viele, dass einzelne Kranken auch ihren besondern Wärter bekommen können (Amputirte etc.). Besondere Berücksichtigung erfordert der Nachtdienst; man muss in Bezug auf diesen so viele Wärter haben, dass jeder 2 Nächte schlafen kann und nur die dritte zu wachen braucht. Jede Woche muss der Wärter auch einen ganzen freien Tag haben. Die Besoldung muss man auf 250—300 Thlr. bemessen, so dass man gebildetere Personen bekommen kann; Prämien und andere Auszeichnungen können hier nur nützlich sein, und wenn man eine Pensionskasse für die Wärter (eines ganzen Staates) errichten und sie auch in einen Lebensversicherungsverband einkaufen würde, der ihren Verlassenen 500 Thlr. etc. auszählt, sobald sie in ihrem Dienste das Leben verlieren, so würde man bald ein tadelloses Wärtercorps haben. Wie heutzutage die (nicht einem religiösen Orden angehörenden) Krankenwärter und Wärterinnen gestellt und bebürdet sind, ist es auffallend, dass noch dergleichen gefunden werden. Eine ordentliche Krankenpflege kann man allerdings von solchen Wärtern auch nicht fordern oder erwarten. — Ob die Wärter verheirathet sind oder nicht, ist gleichgiltig, haben sie Kinder, so dürfen die Eltern nicht so wohnen, dass jene stören können. — Der Krankenwärterschulen bedarf es nicht. — Für den Wartedienst bedarf es einer besondern Contrôle, die der Arzt ausüben muss, ganz besonders betreffs des Nachtdienstes.

13) Für wie viele Kranke etc. ein Arzt vorhanden sein müsse, ist auch nicht von vornherein zu sagen; es kommt auch hier auf die Art der Kranken an; auch ist es selbstverständlich von Bedeutung, ob der Arzt nur die Hospitalkranken oder auch Kranke ausserhalb zu behandeln hat. Auch hier ist es besser, zu wenig als zu viel aufzubürden. Ueber 50 Kranke scheint man niemals gehen zu dürfen.

14) Hier und da findet man in den Krankenhäusern (besonders kleiner Gemeinden des westlichen Deutschlands) Schulen und Alterversorgungs- oder Armenstationen. Dies ist ein unzulässiges connubium, das die Gesunden mit ansteckenden Krankheiten bedroht und die Kranken beunruhigt.

15) Wenn man im Wesentlichen das Isolirsystem acceptirt, so bedarf es nur ausnahmsweise einer Quarantänestation des Krankenhauses; auch ist in diesem Falle die Uebertragung von Läusen von einem Kranken auf den andern nicht drohend; wenn man aber der Regel nach mehr als einen Kranken in ein Zimmer legt, muss man besondere Räume haben, in welchen solche Kranke vorübergehend gelagert werden können, bei welchen die Diagnose noch nicht sicher und die Möglichkeit des Auftretens einer contagiösen Krankheit vorhanden ist —

Quarantäneräume. Wenn solche nicht vorhanden sind und entsprechend benutzt werden, inficirt event. ein Cholera- etc. kranker seinen Nachbar.

16) Zur Vernichtung von Krätzmilben, Läusen und Contagien muss in jedem Kranken- oder Gebärhause ein Apparat vorhanden sein, in welchem die Kleider etc. dauernd der Temperatur von 100° C ausgesetzt werden können; zur Reinigung von Cholera- und andern Effekten wäre vielleicht eine noch höhere Erhitzung erwünscht. Die einfachste Vorrichtung dieser Art ist ein gewöhnlicher Backofen; complicirter sind Eisenblechcylinder mit doppelter Wandung, die durch Dampf erhitzt werden und in denen die Kleider etc. hängen. —

17) Zur Reinigung und Therapie der Kranken müssen Bäder gegeben werden können. Die Wannen müssen nicht allein fixirte, sondern auch Rollwannen sein, die in's Krankenzimmer gebracht werden können; die eigentliche Badestation muss geheizt sein. Die Wannen sind für die meisten Fälle aus Zink ausreichend. Die Dielung des Baderaums ist nicht von Holz zu nehmen, sondern von Stein und mit Matten zu bedecken, die oft getrocknet werden müssen. — Auch Sitzbadewannen können aus Zink hergestellt sein.

18) Es ist in mehrfacher Beziehung gut, dass die Kranken etc. bei der Aufnahme, so weit nicht ihr Zustand dies ausschliesst, ihre Wäsche und Kleider incl. Hemde sofort abgeben und dafür solche der Anstalt erhalten. Die Privatwäsche etc. wird dann am besten in allen Fällen in den Erhitzungsapparat gebracht und dort einige Stunden gelassen, dann wird die Wäsche gereinigt und mit den Kleidern etc., mit dem Namen des Eigenthümers und der etwaigen Krankennummer bezeichnet, bewahrt.

19) In jedem Kranken- und Gebärhause muss für den Sommer ein Eisvorrath vorhanden sein, hauptsächlich zur Kühlung des Trinkwassers, zu Blutstillungen, zur besseren Bewahrung einzelner Nahrungsmittel. Je grösser der Vorrath, desto besser. Nur muss das Eismagazin verständig angelegt sein; es braucht dazu kein theueres gemauertes Haus zu sein, sondern ist besser ein blosser dichter Holzschuppen. Die Construction eines solchen billigen und wirksamen Eismagazins ist in so vielen technischen Schriften angegeben, dass es ihrer Detaillirung hier nicht bedarf.

20) Feuerausbrüche in den Kranken- etc. häusern oder in deren unmittelbarer Nachbarschaft sind, wie leicht zu erkennen, eine entsetzliche Eventualität. Denke man deshalb bei der Einrichtung einerseits an möglichst feuersichere Construction (steinerne Treppen), andererseits an Herstellung von Mitteln zur Fortbringung der Kranken etc. im Falle der Gefahr.

21) Eine Bibliothek wird kaum fehlen dürfen. Sie darf keine ernsten, religiös beschäftigenden, irgend sonst aufregenden, oder anstrengenden Bücher enthalten, sondern nur harmlose Unterhaltungsliteratur.

B. Principien, betreffend Requisite zweiter Ordnung.

1) Für jedes Kranken- oder Wöchnerinnenbett muss eine solche Ausstattung zunächst von Leibwäsche vorhanden sein, welche den Wäschewechsel ermöglicht, so oft derselbe nothwendig ist. Welche Zahl von Hemden etc. dazu genügt, ist nicht genau zu sagen, und hängt auch von der Einrichtung und dem Betriebe des Waschdepartements ab; kann man nur an der Luft trocknen, so dass bei Regen und Winterzeit die Trocknung nur langsam erfolgt, so muss man natürlich mehr Wäsche haben als wenn man mit Pressen und heissen Kammern trocknet. Wird fortwährend gewaschen, so ist weniger Wäsche nöthig, als wenn nur in längeren Intervallen gewaschen wird. Nimmt man an, dass durchschnittlich wöchentlich drei Mal das Hemd gewechselt, und dass fortwährend mit genügenden Kräften gewaschen wird, so genügen als minimum 3 Hemden für jedes Bett, da in einer Woche auch unter ungünstigen Verhältnissen ein gewaschenes Hemd trocknet. Wird nur alle Woche ein Mal gewaschen, oder sind bei alltäglichem Waschen die Kräfte nicht ausreichend, alle Tage die am vorigen gefallene schmutzige Wäsche aufzuarbeiten, so müssen 6 Hemden vorhanden sein u. s. f. Wenn man Unterbeinkleider giebt, fallen diese unter die Gesichtspunkte der Hemden. Halstücher genügen, wenn man sie geben will, 2—3 für jedes Bett in allen Fällen. Reconvalescenten-Anzüge 2 für jedes Bett; sie umfassen alle Kleidungsstücke, die nöthig sind, wenn der Kranke etc. im Zimmer sitzen oder durch die (geheizten) Corridore in den Reconvalescentenraum gehen und da verweilen will (Strümpfe, Schuhe etc.). Taschentücher (von weisser starker Leinwand) müssen wöchentlich 2 gegeben werden.

Zum Lager sind erforderlich: eine schlank gebaute eiserne Bettstelle von 2 Mètres Länge, 0,^{m}80—0,^{m}85 Breite, 0,^{m}60 Höhe der Liegefläche (obere Matratzenfläche) vom Boden, eine Matratze, auf welcher ein impermeables Tuch (Kautschukzeug oder Wachstuch) und ein weisses Laken von Leinen oder Baumwolle liegt, ferner ein Kopfpolster mit weissem Ueberzuge, zwei Wolldecken von je 2,^{m}15 Länge, 1,^{m}50 Breite und 2—2½ Kilogrammes Gewicht, welche im Sommer einzeln, im Winter beide zusammen in einem weissen Ueberzuge stecken, für 3—4 Betten noch eine solche Reservedecke. Alles Bettzeug für jedes Bett zweifach vorhanden, damit gewechselt werden kann. Die Wolldecken werden allmonatlich ausgeklopft, und wenn sie schmutzig sind, mit Seife in der Walkmühle gewaschen.

Für Epileptische bedarf man besonders eingerichteter Bettstellen. Es muss einerseits das Herausfallen aus dem Bette auf den Boden, andererseits Beschädigung des Köpers beim Anfalle verhütet werden. Dazu muss die Bettstelle hohe Seitenwände mit Polstern an deren Innenfläche bekommen, die Seitenwände müssen die Höhe der Matratze um 6—8—10 Zoll überragen; auch ist empfohlen, das ganze Lager, wenn der Kranke es bestiegen hat, mit einer festen Leinen- etc. decke, welche aussen an den Seitenwänden angeknöpft wird, in der Art zu bedecken,

dass der Kranke nicht herausfallen kann. — Für Kinder müssen die Bettstellen auch Seitenwände von einiger Höhe haben und muss die Liegefläche des Betts nicht so hoch über dem Boden wie für Erwachsene sein; über die geringere Länge des Bettgestells bedarf es keiner Bemerkung.

Die Wolldecken durch leichte Federbetten zu ersetzen, ist für Verwundete empfohlen worden, um diesen eine leichtere und dabei doch warme Bedeckung zu geben; indess ist die Reinigung bei Federn doch schwierig und wohl ohne dieselben auszukommen.

Womit man die Matratzen und das Kopfpolster füllen soll, ist eine schwierige Frage. Der Eine will sie mit Stroh füllen, damit man bei contagiösen Uebeln die ganze Füllung ohne erheblichen Schaden einfach verbrennen könne; dies Material raschelt aber und ist nicht warm; weicher, ohne Geräusch, und wärmer ist eine Füllung mit Baum- oder Schaafwolle, Ross- oder Gerberhaaren oder mit einer Mischung von diesen, aber diese Matratzen sind, von dem höheren Preise abgesehen, nur mit vielen Umständen und Kosten ordentlich zu reinigen, resp. zu desinficiren; sie bekommen auch alle leicht höchst störende Kessel (Vertiefungen an der Gesässstelle), ein Uebelstand, der, wenn man die Matratze der Quere nach in drei Stücke theilt, durch Wechsel mit der Placirung dieser wohl verzögert, aber nicht vermieden wird. Dasselbe gilt von Filzmatratzen. Am besten scheinen Matratzen mit Seegrasfüllung zu sein; Heu eignet sich wegen des Geruchs nicht. Das Seegras muss bei contagiösen Uebeln verbrannt, sonst aber hin und wieder aufgelockert werden. Die Seegrasfüllung kann auf Springfedern gelegt werden. Die an der Gesässstelle sich bei dieser wie bei anderen Matratzen bildenden Kessel kann man nur dadurch wirksam ausgleichen, dass man ein denselben ausgleichendes Gesässpolster unterlegt. Immer ist es besser, die Matratze nur mit einerlei Materiale zu füllen, da sonst ihre Reinigung zu grosse Schwierigkeiten macht.

Wenn die Luft- oder Wassermatratzen aus Kautschukzeug von Hooper nicht zu kühl sein und auch sonst ihren Zweck erfüllen sollten, worüber mir genügende Erfahrungen zur Zeit nicht bekannt sind, so würden sie die allerbesten für ein Hospital sein. Diese Matratzen können übrigens auch mit warmer Luft oder warmem Wasser gefüllt werden. Die ganze Wasser-Matratze kostete 1865 bei Edmiston & Son in London £ 4. 14 sh. bis £ 10. 10 sh., was allerdings viel ist.

Bettvorhänge, welche einzelne Franzosen sehr befürworten, und welche beim Zusammenliegen mehrerer oder vieler Kranker in einem Raume Sinn haben, dürfen im Einzelkrankenzimmer nicht vorhanden sein, sind aber überhaupt als schwer zu reinigende Staubfänge unter keinen Umständen erwünscht; beim Zusammenliegen mehrerer Kranken kann man allenfalls jedem Bette einen Bettschirm, nicht eine vollständige „spanische Wand“ (Alcove) geben. Man muss bei der Garnirung des Krankenzimmers jedes nicht absolut nothwendige Möbelstück vermeiden; je mehr man das Zimmer mit

solchem Zeuge füllt, desto *schwerer* ist die Reinigung, desto *breiter der Boden zum Haften von Contagien und Ungeziefer*, und *desto grösser werden zu dem Allen noch die Kosten*.

Zur Ausstattung gehört ferner eine *Waschvorrichtung*. Diese wird am besten wohl in der Art hergestellt, dass *Waschbecken* gar *nicht vorhanden sind*, sondern nur ein mit einem Wasserreservoir oder der Wasserleitung in Verbindung stehendes Rohr, das beim Oeffnen des Hahns das Wasser in dünnem Strome ausfliessen lässt. Das Wasser versinkt, so weit es nicht mit der Hand aufgefangen wird, in ein unterstehendes flaches, weites Auffanggefäss mit durchlöchertem Boden, das es in ein ableitendes Rohr gelangen lässt. Man erspart so die Reinigung des Waschbeckens und die Uebertragung ansteckender Hautkrankheiten durch ungenügend gereinigte. Jedes Bett hat eine Garnitur von weissen Trockentüchern (Handtüchern), welche gestattet, bei dem im Hause bestehenden Waschturnus wöchentlich mindestens zwei Mal zu wechseln.

Jedes Bett braucht einen kleinen Tisch von 50 Cm. Seite, dessen Platte an den Ecken abgerundet, mit Wachstuch überzogen ist und in der Höhe des Kopfpolsters steht; zwischen den 4 Beinen dieses Tisches befindet sich noch eine zweite Platte, pp. 30—36 Centim. vom Boden, für das Uringefäss etc.; eine Schublade im Tische nimmt den Kamm, die Seife und ähnliche Kleinigkeiten auf.

Ein oder zwei *gefirnisste* Stühle von *Holz*, und so construirt, dass sie leicht vollständig gereinigt werden können, sonach von *keinerlei Flechtwerk* in Sitz oder Lehne, befinden sich auch im Zimmer; ausserdem allenfalls (mehr, um das Zimmer freundlich zu machen als zu Toilettezwecken) ein kleiner *fixirter* Spiegel.

Für solche Kranke, welche das Zimmer oder Bett zum Stuhlgang nicht verlassen können, besteht eine *Abtrittsvorkehrung* im Zimmer: entweder ein Spülabtritt oder eine mobile Vorrichtung (Nachtstuhl) und ein Steckbecken für Stuhlgang im Bett (für jedes Zimmer eins). Es ist nicht unerlässlich, dass diese letztern luftdichten Schluss haben; der Stuhlgang wird sofort aus dem Zimmer entfernt; das mobile Gefäss erhält zweckmässig für *alle* Kranke eine desodorirende Flüssigkeit, wenn es nach der Entfernung eines Stuhlgangs wieder in das Zimmer gestellt wird, damit der kommende Stuhlgang sich gleich mit jener mische, und etwa verzögertes Hinwegtragen keinen Gestank mache. Je einfacher die mobilen Vorkehrungen sind, desto besser: ihre Reinigung macht dann nicht viel Schwierigkeit und ihre Beschaffung ist billiger.

Zur *Beleuchtung* des Krankenzimmers kann, wenn man der Dichtheit der Röhrenverschlüsse und des Zudrehens der Gashähne absolut sicher ist, *Leuchtgas* verwendet werden, unter andern Umständen sehe man von diesem ab, und benutze andere (nicht riechende) Leuchtstoffe, wie fette Oele oder Paraffin oder Stearinsäure. *Lichtschirme* an der Lampe etc. können zum Schutze des Kranken nöthig sein. Die *Nachtlampe* muss jede Nacht brennen. Sie, wie die künstliche Beleuchtung überhaupt, wird man mit grossem Vortheile dadurch der *Ventilation*

dienstbar machen, dass man sie in eine kleine Mauernische placirt, aus welcher ein Rohr nach Aussen (direct in die Luft oder zunächst in einen geheizten Schornstein) führt.

Zur Garnirung des Krankenzimmers gehört auch ein Thermometer. Die Temperatur des Raums muss im Winter, je nach dem Kranken, auf 15—20° C. gehalten werden.

2) Wie hoch über dem Erdboden kann ein Kranken- oder Wöchnerinzimmer liegen? Zum Theil im Erdboden kann es niemals liegen. Dass es zu ebener Erde (rez de chaussée) und in der ersten Etage über dieser liegen könne, bedarf keiner Erörterung, fraglich ist nur, ob man über dem Stockwerke zu ebener Erde nur noch eine oder mehrere, im besondern zwei Etagen für Kranke oder Wöchnerinnen einrichten könne, oder ob die incl. der Etage zu ebener Erde dritte und etwa vierte Etage mit Kranken etc. nicht zu besetzen, sondern nur zu Vorräthen, Wohnungen für das Dienstpersonal oder Verwaltungsräumen benutzt werden sollen. Hierauf scheint gesagt werden zu müssen, dass Nichts entgegensteht, Kranke oder Wöchnerinnen 45—50 Fuss oder noch höher über dem umgebenden Erdboden zu lagern, wenn ihnen, so weit sie es nicht können, nicht zugemuthet wird, die betreffenden Treppen zu steigen, und wenn die Einrichtung des Hauses den Dienst in den höheren Stockwerken nicht nothwendig mangelhaft macht. Es lässt sich deshalb nicht sagen, dass ein Hospital etc. nur so oder so viel mit Kranken etc. belegte Etagen haben soll, wie dies von manchen Autoren geschehen ist. Wenn man Vorrathsräume, Verwaltungsbüreaux oder Wohnungen über den Krankenzimmern anlegt, so muss man erwägen, ob die Bewegung in jenen die unter denselben liegenden Kranken nicht stören werden, sonst könnten diesen musikalische oder andere Unterhaltungen, Hin- und Hergehen, Thürenzuschlagen etc. sehr unangenehm werden.

Die Treppen müssen feuersicher (steinerne), auf beiden Seiten vollständig durch Mauer geschlossen, genügend breit für alle Transporte, nicht steil, mit Podesten versehen, die Stufen nicht weit von einander, und das Ganze immer hell sein. Die Stufen können geölt, dürfen aber ebenso wenig wie irgend eine Diele in den Krankenräumen oder Krankencorridoren geglättet (gebohnt) werden. Wenn die Bewegung auf den Treppen in Krankenzimmern gehört werden kann, sind jene mit Decken zu belegen und die letzteren so zu fixiren, dass sich Niemand mit den Füssen in sie verwickeln kann.

Vor langer Zeit schon hat man in England die Kranken und auch Sachen aus den unteren Etagen in die höheren durch besondere Hebevorrichtungen (lift) gehoben; diese Einrichtung, welche den Dienst erleichtert, macht jetzt ihren Weg um die Welt. Riss der Seile oder sonstige Unfälle mit schlimmen Folgen für die Kranken sind meines Wissens dabei noch nicht vorgekommen; gleichwohl würde ich diese Vorrichtung zum Transport der Kranken nicht verwenden.

3) Wie viele Kranken- oder Wöchnerinnenzimmer kann man zu einem Hause zusammenlegen?

Wenn es sich um die Unterbringung einer nur kleinen Zahl von Kranken handelt, hat diese Frage keine Bedeutung; wenn aber einige hundert oder noch mehr Kranke in Frage stehen, frägt es sich, ob man alle diese Personen in eine grosse Kaserne, oder in mehrere von einander ganz unabhängige Anstalten, oder endlich in mehrere, aber zu einer Anstalt vereinigte, nicht direct an einander stossende, sondern mehr oder weniger isolirt neben einander stehende Häuser — pavillons der Franzosen — unterbringen soll.

Bei grossen Anstalten, seien diese nun im Kasernen- oder Pavillonstyle erbaut, geht es eher an, maschinelle Einrichtungen herzustellen, welche den Betrieb erleichtern, billiger und besser machen, wie Dampfkocherei, Dampfmaschinen zu verschiedenen Zwecken, Röhrensysteme zur Ab- und Zufuhr von Wasser etc. Wenn man solche Einrichtungen für je 50 etc. in eine besondere Anstalt zusammengelegte Kranke treffen wollte, würde die Unterbringung der Gesammtzahl überaus kostspielig werden. Am billigsten stellt sich natürlich Alles, wenn man eine grosse Zahl von Pfleglingen in eine Kaserne bringt, deren Zimmer in mehreren Etagen übereinanderliegen; man erspart so an Terrain und Baukosten; aber dies ökonomische Ideal hat die Uebelstände, dass eine solche Kaserne nicht leicht ruhig zu halten und dass der Verkehr der Küche und des Waschdepartements, der Transport der Kranken und der Leichen um so beschwerlicher wird, je höher das Haus ist. Es ist deshalb ein Fortschritt, eine grosse Gesammtzahl der in eine Anstalt unterzubringenden Kranken nicht in ein kasernenmässiges Gebäude, sondern in mehrere Einzelgebäude unterzubringen, die sich allenfalls als Flügel an ein Centralhaus anschliessen können, oder ganz von demselben abgetrennt, als selbständige Bauten bestehen. Dies letztere ermöglicht auch den vollständigsten Abschluss von Contagionen, oder von den Stationen lärmender Kranken, so wie die schärfste Trennung der Geschlechter. Die einzelnen mit Kranken belegten Stücke des Ganzen müssen selbstverständlich sich in tadelloser Communication mit den Nebendepartements (Küche etc.) befinden. Diese Communication wird durch offene oder bedeckte Gänge verschiedener Art hergestellt. Die Polizei der Anstalt einerseits, und der Umstand, dass es nicht verständig wäre, jedem einzelnen pavillon einen Portier zu geben, macht es weiter nothwendig, dass sie alle zusammen nur einen Berührungspunkt nach Aussen haben, d. i. dass sie alle bei einem Haupteingange des Ganzen zusammenlaufen.

Die Erfindung der Architecten hat sich darin bewegt, wie die Flügel oder die pavillons und die Nebendepartements der Anstalt am zweckmässigsten zu einem Ganzen vereinigt werden, das auch dem Schönheitssinne nicht widerstrebe. Die verschiedensten Formen sind zu Stande gekommen.

Für uns ist die Form, in welche das Ganze gebracht wird, gleichgiltig, so lange die Placirung der Krankenzimmer zur Sonne nicht unsere Principien verletzt; diese Zimmer müssen alle nach Süd-

osten liegen. Der Zwischenraum zwischen parallelen oder convergirenden Gebäuden muss breit genug sein, um der Sonne freien Zugang zu lassen.

4) Wo soll man das Kranken- oder Gebärhaus errichten? Selbstverständlich nur da nicht, wo man auf Sumpfboden, oder in die Nähe von Sümpfen, oder auf Massen von organischen Abfällen (Strassenkehricht) bauen würde; dann da nicht, wo die Ruhe des Hauses oder durch den Betrieb gewisser Gewerbe die Reinheit der Luft gefährdet ist; ferner da nicht, wo man (von Röhrenleitungen natürlich abgesehen) kein gutes Trinkwasser hat; endlich nicht auf dem östlichen Ende dicht bevölkerter oder unrein gehaltener Städte etc., da bei solcher Placirung die westlichen Luftströmungen, welche die Dämpfe etc. nicht aufsteigen lassen, diese dem Krankenhause zuführen würden; es muss demnach die Anstalt, wenn es irgend geht, westlich liegen. Soll sie nun dabei oder bei anderer Lage mehr oder weniger innerhalb oder ganz ausserhalb der Stadt liegen? Im letzteren Falle kann es sehr unerwünscht sein, die Kranken etc. aus den entgegengesetzten Theilen des Orts bis in die ferne Anstalt zu transportiren. Dies scheint aber auch der einzige Uebelstand solcher Lage zu sein. Derselbe dürfte den mehrfachen grossen Vortheilen gegenüber, welche die Lage ausserhalb der Stadt bietet — Ruhe, reinere Luft — kaum in Betracht kommen, und dürfte der Grundsatz fest zu halten sein, die Anstalt in der Weise ausserhalb der Stadt zu placiren, dass nicht einmal für die Zukunft Gebäude in der Nähe zu erwarten sind.

Auch bei isolirter Lage wird man immer gut thun, die Krankenräume der Anstalt möglichst weit von der Strasse wegzuziehen und sie von allen Seiten mit einem Garten zu umgeben, dessen Bäume aber die Zimmer nicht zu sehr beschatten dürfen. In dem Garten können die Geschlechter durch eine Mauer getrennt sein. Kinder werden in den Frauengarten gewiesen.

5) Dass die Kranken durch die Wärter nicht roh oder nachlässig behandelt werden, kann man bis zu einem gewissen Maasse durch Befragen der Kranken und Reconvalescenten und den Antworten entsprechendes Verfahren verhüten. Schwerer aber ist es, ein angemessenes Verhalten der Hospitälärzte zu sichern. Nur selten kommen Klagen über diese in genügender Art und an die rechte Instanz, obgleich ganz unzweifelhaft auch von den Aerzten hier und da die Kranken vernachlässigt oder roh und rücksichtslos behandelt werden. Wo man auf einen Arzt oder wenige angewiesen ist, wie in kleinen Orten, ist aber auch in Fällen constatirten unangemessenen Verhaltens die Abhilfe schwer oder unmöglich. Gleichwohl ist es immer Pflicht der Sanitätspolizei, auch in dieser Beziehung nachzuforschen und zu thun, was sie kann.

6) Hin und wieder werden die Krankenhäuser oder einzelne Stationen derselben Aerzten übergeben, welche der Stellung aus einer oder der andern Ursache (Schlaffheit den Wärtern gegenüber, technische Unfähigkeit etc.) nicht gewachsen sind; besonders chirurgischer und geburtshilflicher Leistungen bedürftige Personen kommen so manchmal in die traurige Lage, dass die nöthigen Operationen unterlassen oder in gefähr-

lich ungeschickter Weise ausgeführt werden. Dieser erhebliche Missstand ist besonders in kleinen Orten zu finden. Ich weiss keine sichere Prophylaxis gegen denselben. —

7) Unter Umständen wird es zweckmässig sein, dem Hause eine eigene Apotheke zu geben. In solcher sind hier und da das Chinin und andere Sachen entwendet worden. Diese Apotheke, wie der eventuelle sonstige Arzneivorrath unterliegen selbstverständlich der sanitätspolizeilichen Contrôle ganz so wie jede andere Apotheke. Diese Contrôle (Revision) muss nicht vom Arzte des Hauses, sondern von der Sanitätspolizei ausgehen; die fortwährende Aufmerksamkeit des ersteren auf die dispensirten Arzneien wird dadurch nicht ausgeschlossen.

Die Geldmittel der Krankenhäuser werden hin und wieder durch verschwenderisches Arzneiverordnen in Anspruch genommen. Dies ist meist die Folge einer mangelhaften technischen Bildung des Arztes. Ganz zu verhüten ist dieser Uebelstand nicht, es kann derselbe aber dadurch wesentlich verringert werden, dass das Hospital an eine Art pharmacopoea pauperum gebunden wird.

8) Ausser dem Curativen und Wirthschaftlichen ist in jedem Kranken- oder Gebärhause auch viel Administratives zu thun. Die Aufnahmen müssen gebucht, die Inventarien der Aufgenommenen festgestellt und untergebracht, die Entlassenen oder Gestorbenen notirt, über die letzteren muss der Polizeibehörde etc. Meldung gemacht, Verlassenschaften müssen ausgeliefert, Begräbnisse besorgt werden, die Einkäufe für das Haus müssen realisirt, Zahlungen gemacht, Gelder vereinnahmt, Wärter etc. müssen engagirt, entlassen werden; die Wäsche und andere Inventarstücke des Hauses müssen unter Contrôle gestellt, Correspondenzen nach Aussen müssen besorgt werden u. s. w. Zu diesen Geschäften bedarf es keines Arztes. Sie werden, wenn das Hospital ein kleines ist, von einem „Verwalter", der dem Geschäfte gewachsen ist, besorgt. Dieser kann dabei unter Aufsicht des Arztes oder irgend eines Andern stehen. Wenn die Geschäfte wegen Grösse des Hospitals für einen Verwalter zu gross werden, muss dieser, ihm unterzuordnende Gehilfen bekommen. In Allem, was zur curativen Pflege gehört, sonach auch betreffs der Wärter, hat dieser Verwalter dem Arzte zu genügen.

Diese Administrativbeamten richtig zu wählen ist sehr wichtig. Für gewöhnlich verstehen sie wohl die rein administrativen Arbeiten — Kassenführung, Führung der Register, Miethverträge etc. —, aber Nichts von den Waaren, die sie für das Haus einkaufen sollen: sie wissen weder Mehl noch Milch, weder Bier noch Kaffee u. s. w. zu beurtheilen, wissen nicht, wie man einen stinkenden Abtritt curiren, wie man die Heizapparate gestalten, oder in Ordnung halten, wie man einen kranken Brunnen wiederherstellen soll u. s. w. Da die Hospitalärzte ganz gewöhnlich, und die zugezogenen Handwerker oder Architekten häufig von all Dem auch Nichts verstehen, findet man in den Krankenhäusern vielfach die naivsten Missstände, in den grossen sowohl als in den kleinen: bleierne Löffel, abscheuliches Wasser wegen Verunreinigung des sonst

guten Brunnens, schlechte Mehle u. s. w. Diesen schweren Uebeln abzuhelfen giebt es kein anderes Mittel als häufige Revisionen der Anstalt durch fähige Sanitätsbeamten; durch diese muss der Verwalter lernen, wie die Sachen sein sollen. Allenfalls kann derselbe die für ihn in Betracht kommenden Waaren etc. auch in genügenden Büchern studiren.

9) In den Hospitälern, in welchen Nonnen die Wartung haben, werden vielfach Syphilitische oder Tripperkranke nicht aufgenommen. Hiergegen ist Nichts zu erinnern, wenn die Körperschaften, welchen die angemessene Unterbringung von Kranken, die, an diesen Uebeln leidend, kein eignes genügendes Unterkommen haben, obliegt, anderweitig tadellos für sie sorgen. Da dies immer nur exceptionell der Fall sein wird, müssen die Nonnen entweder beseitigt, oder zur Pflege auch jener Kranken angehalten, oder für sie bei den Fällen qu. Substitute angenommen werden.

10) Für die Todten muss eine helle, im Winter geheizte Räumlichkeit, die selbstverständlich vor Ratten etc. geschützt sein muss, vorhanden sein. Sie so zu legen, dass kein Kranker Das, was dort vorgeht, bemerken kann, ist Aufgabe des Architekten. —

11) Sollen die Kranken oder Reconvalescenten rauchen dürfen? Ich sehe nicht ein, warum man es ihnen verwehren soll.

12) Bedarf man besonderer Reconvalescentenspitäler? Ich kann nicht erkennen, was solche bei verständiger Einrichtung des Krankenhauses nothwendig oder auch nur besonders nützlich machen sollte.

13) Soll man für manche chronische Uebel Hospitäler an besondern, angeblich oder wirklich specifisch günstigen Orten einrichten? Man hat an Häuser für Scrophulöse an der Meeresküste gedacht und kann an Intermittenshäuser in sumpffreien Gegenden denken. Wo man Mittel und Gelegenheit dazu hat, solche angeblich oder wirklich specifisch günstige Häuser anzulegen oder zu benutzen, wird man es thun.

14) Man hat auch in Schiffen Hospitäler für den bleibenden Aufenthalt von Kranken angelegt, so im Dreadnought auf der Themse: diese Unterbringung ist nicht zu empfehlen, weil sich bei derselben kaum in irgend einer Weise eine tadellose Luft und Ruhe der Krankenräume herstellen lässt.

15) Mit den Gebärhäusern hat man auch Findelinstitute vereinigt und die nichtzahlenden Wöchnerinnen verpflichtet, auch fremde Säuglinge, hin und wieder im Ganzen 3 oder mehr Kinder zu säugen. (S. hierüber „Findelanstalten“.)

16) Wie lange Entbundene oder Reconvalescenten in der Anstalt bleiben sollen, ergiebt sich im Principe aus der Bestimmung der Anstalt selbst; wo die Noth drängt, kann man jene wohl auch früher entlassen als sie sonst entlassen werden würden.

17) Ein Kranken- oder Gebärhaus muss Buch führen. Was aber ist, von Einnahmen und Ausgaben und Inventarium abgesehen, Alles zu verzeichnen?

Zunächst ist ein Aufnahmebuch erforderlich, in welchem Name,

Beruf, Alter, Wohnort, Krankheit, Tag der Aufnahme, Tag der Entlassung oder des Todes, Zustand bei der Entlassung (genesen, ungeheilt), Nummer des Raums, in welchem der Kranke placirt worden, und Kostenzahlung zu notiren sind; eine breite Columne ist für die unvermeidliche Rubrik „Bemerkungen" zu etabliren. In dieser werden etwaige Translocirungen des Kranken etc. vermerkt. Am Abend jedes Tages muss dies Buch abgeschlossen, und dabei eruirt werden, wie viel Kranke etc. in der Anstalt, wie viel Betten sonach noch disponibel sind. Die Nummer des Aufnahmebuchs wird dem Kranken mit seinem Namen auf dem Bettzettel, oder, wenn er isolirt ist, auf seinen Zimmerzettel geschrieben. Diese Abschlüsse können, wenn man will, (nur als Zahlen) täglich in eine besondere Tabelle eingetragen werden, die dann die Krankenzahl für jeden Tag angiebt; wenn die Rubrik „Placirung des Kranken" dabei beachtet wird, giebt dies Journal auch die tägliche Krankenzahl der einzelnen Stationen an; diese Tabelle kann monatliche Abschlüsse erhalten.

Auf dem Bettzettel des Kranken etc. wird der Name desselben, sein Leiden, die Medication und die Diät verzeichnet. Diese Aufzeichnungen, die zur Orientirung des behandelnden Arztes und des Wärters dienen, stammen aus dem „Medications-" und dem „Diätbuche", in welche Bücher die Verordnungen des Arztes sofort am Krankenbette eingetragen werden. Das Medicationsbuch kommt in die Apotheke, das Diätbuch in die Küche. Aus beiden ist dann zu ersehen, was an Medicamenten und an Nahrungsmitteln verordnet und präsumtiv verbraucht worden pro Tag, Monat, Jahr.

Theils zu pathologischen Zwecken, theils zur sanitätspolizeilichen Beurtheilung der Anstalt, der Aerzte oder anderer Momente können noch andere Aufzeichnungen gemacht werden, so z. B. die der Amputationen, Exarticulationen, Resectionen und anderer grösserer Operationen mit ihren Ergebnissen, des Geimpft- oder Ungeimpftseins der Pockenkranken, des Auftretens der specifischen Hospitalkrankheiten unter Angabe der ursprünglichen Krankheiten, der Obductionsergebnisse bei allen Secirten, der Erkrankungen der Wärter und des Hausgesindes mit ihren Krankheiten, endlich der meteorologischen Erscheinungen. Indess muss man Denjenigen, welchen diese Aufzeichnungen übertragen werden, nicht neben ihren sonstigen Geschäften zu viel zumuthen, und immer auf Unrichtigkeiten in den Notaten gefasst sein.

Die Aufzeichnungen der Anstalt sind statistisches Material, dessen wir zwar nur wenig bedürfen, wenn wir die Anstalten mit Sachkenntniss und genügend oft revidiren, resp. wenn wir die Errichtung solcher Anstalten nach gesunden Principien leiten, das aber doch hier und da die sanitätspolizeiliche Contrôle zu ergänzen, den Zustand der Anstalten in Zahlen scharf auszudrücken, bei der Errichtung der Häuser hier und da einigen Anhalt zu gewähren, endlich dem Fortschreiten der Pathologie und Therapie förderlich zu sein vermag. — —

Ich übergehe betreffs der Requisite des Hospitals diejenigen, die sich Jeder selbst construiren kann und über die etwas Wichtiges nicht

zu bemerken ist, wie die Trennung der Geschlechter, die Breite der Thüren, dichter Schluss der Dielen, Nachtglocken am Hause, die Krankenzettel am Bette, Vorrathskammern, Wärterwohnzimmer, Büreaux, Zimmer für die Aerzte zum vorübergehenden Aufenthalt oder zum Wohnen, Instrumentenzimmer, Portierzimmer, Operationszimmer, etwaige Lehrsäle etc. Doch ist hier noch zweier anderer Gegenstände zu gedenken:

In manchen Gegenden sind die Krankenhäuser überaus dünn gesät. Wenn man näher recherchirt, ergiebt sich, dass die dürftigen Kranken der Regel nach schlecht untergebracht sind, so im Besondern das ländliche Gesinde, arme Tagelöhner und ähnliche Personen. Familien, die auf täglichen Arbeitsverdienst angewiesen sind, müssen dabei ihre Kranken entweder sich selbst überlassen, ohne ihnen Arzt, Arznei oder auch nur Wartung geben zu können, oder auf allen Arbeitsverdienst resigniren, und oft auch sich bei der Pflege physisch ruiniren, wenn sie bei ihren Kranken verbleiben. Dies sind sehr erhebliche Uebelstände, die sich auch für die betreffende Gemeinde rächen, da so entweder Waisen oder ganze verarmte Familien ihr zur Last kommen. Für dies Elend giebt nur die Errichtung eines Hospitals Abhilfe. Soll die Sanitätspolizei zu dieser Abhilfe zwingen? Wo die Gesetzgebung dazu die Mittel bietet, soll sie dies meiner Meinung nach; wo jenes nicht der Fall, soll sie die Gemeinden über den Gegenstand eingehend belehren; es wird dann Manches ohne Zwang geschehen. Welcher Bevölkerungszahl in industriellen oder agricolen Bezirken muss event. die Errichtung eines Krankenhauses aufgelegt werden? Ich weiss mir zur Zeit diese Frage nicht zu beantworten; nur möchte ich hervorheben, dass man die Hospitäler, die hier in Rede stehen, nicht für zu grosse Complexe von Dörfern anlegen darf; die Leute geben sonst ihre Kranken nicht gern in's Hospital. —

Es befinden sich in jeder Bevölkerung eine Anzahl von unheilbaren Kranken, die ihrer näheren Umgebung, hin und wieder auch der ferneren, sehr zur Last sind, und die in den dürftigen Ständen auch keine ordentliche Pflege finden; dies sind: die Epileptischen, die mit Krebsen oder andern fressenden Affectionen Behafteten, die in schwerster Weise im Gesicht Verstümmelten, die mit unheilbaren Mastdarm-Scheiden- und ähnlichen Fisteln, mit Herzkrankheiten u. s. w. Behafteten. Den armen Kranken und ihrer Familie, und auch der Bevölkerung des Orts wird ein grosser Dienst erwiesen, wenn man jene in einem Siechenhause, das mehr zu ihrer Pflege als zu ihrer Heilung bestimmt ist, unterbringt. Bevölkerungen, welche nicht selbst in schlechten ökonomischen Verhältnissen sind, werden ein sehr gutes Werk thun, solche Anstalten zu errichten. Die letzteren haben hinsichtlich der Einrichtung nichts Specifisches, fallen vielmehr in allen Beziehungen unter die Gesichtspunkte, die oben für die Krankenhäuser erörtert worden sind.

Ad II.

Wir müssen die Application der Principien des rationellen Krankenhauswesens für die Fälle, in welchen Hospitäler oder Gebärhäuser errichtet werden sollen, sichern. Dies kann nur in der Weise geschehen, dass gesetzlich ausgesprochen wird, die Errichtung jeder Kranken- oder Gebäranstalt bedürfe der staatlichen Genehmigung, dass die Ertheilung dieser Genehmigung einer solchen Behörde übergeben wird, die über solche Sachen richtig zu urtheilen befähigt ist, und dass diese verpflichtet wird, zu unzweckmässigen Einrichtungen ihre Genehmigung nicht zu geben. Hiervon ist meines Wissens noch nirgends Etwas geschehen, obgleich man gewerbliche Anlagen concessionspflichtig gemacht hat, die hinsichtlich des Schadens, den sie event. drohen, mit dem schlechter Hospitäler nicht entfernt zu vergleichen sind. Wie die Sachen jetzt stehen, werden grosse und kleine Hospitäler häufig ganz nach Gutdünken des Baumeisters und des, mit dem Gegenstande oft nicht im Entferntesten bekannten Bauherrn, sei dieser ein Einzelner oder eine Körperschaft, und deshalb vielfach schlecht errichtet; wenn Aerzte dabei mitwirken, so ist es auch nicht grade selten, dass sie mit der Sache kaum auf's Dürftigste bekannt sind; man kann ein tüchtiger Diagnostiker und Therapeut und dabei ein schlechter Krankenhaustechniker sein. Um in letzterer Beziehung genügen zu können, muss man eine umfassende sanitätspolizeiliche Bildung haben. Diese letztere ist nun zwar jetzt auch bei den Sanitätsbeamten nur exceptionell zu finden, und wird deshalb die Prüfung der Krankenhausprojekte durch sie nicht immer die nöthige Garantie leisten; dies kann aber nur zu den vielen Gründen einer besseren Gestaltung des sanitätspolizeilichen Unterrichtswesens einen weiteren geben.

Welche Materialien zur Prüfung eines der in Rede stehenden Projekte vorgelegt werden müssen, wolle der Leser sich selbst aus dem Ad I. Gesagten abstrahiren; nur wird hier noch bemerkt, dass auch die Instruktion der Wärter, die Diätordnung, die im Hospitale zu beachtende Pharmakopöe und Angaben über den Nachtdienst gegeben werden müssen.

Ad III.

Der Betrieb auch des am besten eingerichteten Kranken- oder Gebärhauses bedarf der sorgsamsten sanitätspolizeilichen Contrôle, neben welcher auch eine solche des Kassen- und Inventarienwesens laufen muss, die nicht von der Sanitätspolizei zu ressortiren hat.

Um jene Contrôle wirksam zu üben, muss man wieder durchgebildete Sanitätsbeamten zur Verfügung haben, solche, welche sich so gut auf das Lagerzeug wie auf die Untersuchung der Nahrungsmittel, Essgeschirre, die Heizung u. s. w. verstehen.

Die Contrôle muss hin und wieder eine nächtliche sein; sie braucht dabei für die Kranken gar nicht störend zu sein.

Sie muss selbstverständlich unvermuthet, und darf nicht eine zu seltene sein.

Damit man bei derselben Nichts vergesse, setze man sich für sie ein Schema auf, das aus dem Vorstehenden und aus den in Betracht kommenden sonstigen Artikeln dieses Buchs (wie „Wasser", „Getreide", „Brot" etc.) sich Jeder leicht selbst herstellen kann. —

Manche von den vorhandenen Kranken- und Gebärhäusern leiden an mehr oder weniger wesentlichen Uebeln. Bei den meisten sind diese nur mit dem Aufgeben des Hauses oder unter andern misslichen Umständen zu entfernen. In diesen Fällen ist guter Rath theuer. Man wird da für den Augenblick thun, was sich thun lässt und auf die radicale Beseitigung so gut, wie es angeht, hinwirken. Manches wird sich in solchen Fallen durch Etablirung von Zelten auf dem Hospitalgrundstücke erzielen lassen.

Am Schlusse dieses Aufsatzes mögen noch einige Erörterungen Platz finden, welche theils nicht streng sanitätspolizeiliche Seiten des Krankenhauswesens betreffen, aber doch auch für uns von Interesse sind, theils noch Gegenstand wesentlich verschiedener Meinung sein können.

1) Wie viel Gesammtraum braucht ein für x, y, n Kranke bestimmtes Krankenhaus einschliesslich aller erforderlichen Nebendepartements?

Zur Beantwortung dieser Frage muss man ersichtlich vor Allem sich darüber schlüssig gemacht haben, wie man die Kranken vertheilen, und wo man die Küche, das Waschdepartement, die Vorrathsräume, Büreaux etc. anlegen will und darf, ferner wie viel Raum man jedem Kranken bei der beabsichtigten Vertheilung geben, und wie viel man für jedes Nebendepartement für nöthig erachten soll. Für manche von diesen letzteren lässt sich eine Zahl von vornherein nicht füglich fixiren, so z. B. für den Garten, für die Reconvalescenten-Gesellschaftsräume zum Tageaufenthalt, für die Breite der Corridore etc.

Von den Verhältnissen bestehender Krankenanstalten abstrahiren darf man hier wie bei dem ganzen Gegenstande nur mit grösster Vorsicht und nur ganz in die einzelnen Zweige eingehend. Es hätte deshalb keinen erheblichen Werth, hier die Gesammtarealzahlen vorhandener Krankenhäuser anzuführen. Es wird auch, wenn man die nöthigen Prämissen giebt, keinem Architekten schwer werden, den Gesammtraum zu veranschlagen.

2) Ebenso lässt sich auch über die Kosten der ersten Anlage weder Etwas zum Anhalte construiren, noch aus den Daten der vorhandenen Anstalten mit Sicherheit abstrahiren. Die Kosten der Anlage hängen ersichtlich von dem Betrage, den man für den Platz zahlen muss, von den Principien, die man bei jener zur Geltung bringt, vom Preise der Materialien und vom localen Arbeitspreise ab. Bei den vorhandenen Anstalten variiren alle diese Beträge, auch hat man vielfach bei denselben

in ganz überflüssiger Weise monumentale Bauten ausgeführt, theure Kirchen hergestellt, oder sich durch schlechte Wahl des Bauplatzes (Sumpfterrain) unnöthig grosse Baukosten gemacht; hier und da hat man auch durch schlechte Wahl des Bauplatzes die Kosten der Acquisition des letzteren unnöthig gesteigert.*)

Wie mit den Kosten der ersten Anlage, steht es mit den des Betriebes. Wenn man wenig Wärter anstellt, sie schlecht besoldet, in der Wäsche nicht skrupulös ist und unter vielen andern ähnlichen Umständen, kann man sehr niedrige Verpflegungskosten haben; wenn man überflüssigen Luxus treibt, sehr hohe. Bei dem einen der vorhandenen Hospitäler ist dies, bei dem andern jenes der Fall: wie will man da auf die unumgänglich erforderlichen Verpflegungskosten schliessen? Die durchschnittlichen aber haben für uns keinen Werth, mögen sie aus vielen oder wenigen Anstalten abstrahirt sein.

3) In den Kranken- und Gebärhäusern, in welchen die Kranken etc. in grosse Säle zusammengepfercht werden, lässt man hier und da Säle längere Zeit mit offenen Thüren und Fenstern völlig leer stehen, damit Contagien und Miasmen beseitigt werden. Diese an sich ganz gute Maassregel kann, wenn nicht entsprechender Raumüberfluss vorhanden ist, für das Bedürfniss der Bevölkerung sehr störend werden. Sie scheint bei gut geregelten Ventilations-, Vertheilungs- und Säuberungsverhältnissen nicht unbedingt erforderlich.

4) Sehr zweckmässiger Weise besteht in manchen öffentlichen Gebärhäusern (Wien) die Einrichtung, dass Schwangere aufgenommen werden können, ohne dass sie ihren Namen angeben; dieser wird, wie ich aus Lauth (Annal. d'hygiène Janv. 1867) entnehme, von ihnen auf ein versiegeltes Blatt niedergeschrieben, das dem Geburtshelfer übergeben wird; der letztere schreibt auf das Couvert die Nummer des Zimmers und des Betts; stirbt die Person, so wird das Couvert geöffnet; im andern Falle wird es derselben uneröffnet beim Verlassen der Anstalt ausgeliefert. Auch maskirt können die Frauen aufgenommen werden. Ueberall ist hier übrigens nur von Zahlenden die Rede.

Es ist selbstverständlich Nichts dagegen zu erinnern, dass auch in den privaten Entbindungsanstalten das Geheimniss, so weit wie dies mit der persönlichen Sicherheit der Aufzunehmenden vereinbar ist, gewahrt werde.

---

*) Die Anlagekosten des neuen Hôtel-Dieu zu Paris sind pro Kranken im Anschlage (der in der Ausführung wohl wie gewöhnlich überschritten werden dürfte) 26750 Francs, aus den von Tardieu (l. c.) angegebenen Zahlen berechnet. Sie würden sich unter andern Verhältnissen wahrscheinlich um zwanzig Tausend Fr. niedriger haben stellen lassen.

Kranken- und Geburtspflege der Armen.

Für die in Armenhäusern (workhouses) oder in Bettlerkolonien untergebrachten Armen wird die Kranken- und Geburtspflege von der Anstalt beschafft und bei der sanitätspolizeilichen Revision der Anstalt mit Andrem gleichzeitig controlirt. Auch für die im freien gesellschaftlichen Verbande lebenden Armen ist die Beschaffung und die Contrôle des für sie besorgten Kranken- und Geburtsdienstes nothwendig.

Arm ist da Jeder, der nicht die Mittel hat, die für Leute mässigen Wohlstandes seines Wohnorts erreichbare ärztliche oder Geburtshilfe zu bezahlen.

Darüber, dass Niemand im geordneten Staate durch Armuth gehindert sein dürfe, die für mittlere Vermögensklassen seines Wohnorts erreichbare curative und Geburtshilfe zu benutzen, kann kein Streit sein: so weit zur Erreichung dieser Hilfe nicht Mittel erforderlich sind, die eben über den mittleren Vermögenstand des Orts oder der Gegend hinaus gehen, was z. B. der Fall ist, wenn in einer Landschaft auf 30 oder mehr Meilen Entfernung kein Arzt zu finden und ein solcher nur mit dem Aufwande bedeutender Geldmittel aus der Ferne zu beschaffen ist, oder wenn es sich um ganze Gemeinden handelt, in welchen selbst die Begüterten nicht die Mittel haben, sich Arzt und Arznei ein Mal oder so oft sie sie brauchen, zu beschaffen, so weit dies also nicht der Fall, sondern Arzt, Hebamme und Geburtshelfer so nahe, resp. so billig sind, dass sie mit den Mitteln auch sehr mässiger Wohlhabenheit beschafft werden können, überall da müssen jene Helfer auch für die Armen vorhanden sein. — Wo die Steuerzahler selbst so arm sind, dass sie nicht genügend für ihre eigenen curativen Bedürfnisse sorgen können, da ist einfach Nichts zu thun, wenn nicht andere Verbände helfen. —

Die curative etc. Hilfe kann für die Armen nur besorgt werden, wenn sie bezahlt wird; die Bezahlung muss hier aus subsidiären Mitteln erfolgen; diese können von philanthropischen Privatvereinen aufgebracht werden, müssen aber, wenn dies nicht oder nicht zureichend der Fall ist, von öffentlichen Verbänden kommen, die entweder confessionelle oder politische Gemeinden oder immer oder nur in einzelnen gewissen Fällen grössere Verbände, Kreis, Provinz, Staat sind. Immer müssen solchen grösseren Verbänden diejenigen Armen zur Last fallen, welche nach ihren und der desfallsigen Armen-Legislatur Verhältnissen keine Gemeindeangehörigkeit haben oder zu deren Unterstützung die Mittel des kleineren Verbandes nicht ausreichen (Zeiten weitverbreiteter Epidemien etc.).

Bei dieser überall wenigstens gesetzlich (nicht factisch) geordneten Armen-Kranken- etc. pflege gehen allerdings noch viele Arme ohne Hilfe aus; es sind dies die sogenannten „verschämten", sich nicht um die öffentliche Unterstützung bewerbenden. Aber die officielle Armenpflege kann nur da Hilfe bringen, wo diese beansprucht und die öffentliche Unterstützung unzweifelhaft nothwendig ist; wer von den Bedürftigen als solcher nicht gemeldet wird, kann für sie nicht existiren.

Vorausgesetzt nun, dass der Unterstützungsverband — sei er nun gross oder klein, privat oder öffentlich, kirchlich oder politisch — die Mittel hat, und für die in Rede stehende Pflege der freien Insolventen verwenden will, wie ist es einzurichten,

dass den Kranken und Kreissenden die Hilfe rechtzeitig, sorgsam in humaner Weise und dabei möglichst billig zu Theil werde,

die Sachkenntniss bei den Aerzten etc. wird dabei als selbstverständlich vorausgesetzt.

Diese Frage ist keine müssige. Es ist factisch, nicht etwa nur aus den (manchmal nicht begründeten) Klagen der Insolventen abstrahirt, dass diese, wenn sie den Arzt oder die Hebamme brauchen, nicht immer rechtzeitig bedient werden, dass die Hilfe häufig eine flüchtige, häufig mit Barschheit geleistete, und, wenn eine desfallsige besondere Vorkehrung nicht existirt, oft eine, für den subsidiär zahlenden unnöthig theure ist, welche die zur Verfügung stehenden Mittel in unverantwortlicher Weise vergeudet und so entweder den Armen oder den die Mittel Aufbringenden ohne allen Nutzen entzieht. Die Flüchtigkeit ist der überall zu findende Hauptübelstand der Armenkranken- etc. pflege, und vielfach hat dieser gar nicht einmal in dem Arzte etc. selbst seine Ursache, sondern lediglich in dem Arbeitsquantum, das ihm aufgelegt ist. Es sind hier sonach Verhältnisse zu ordnen, deren Regulirung sich nicht ganz von selbst ergiebt.

Erledigen wir zuerst den einfachsten Punkt, den der verständigen Benutzung der Geldmittel. Diese können vergeudet werden: a) durch zu hohe Honorirung der Aerzte und Hebammen für die von ihnen den Insolventen geleisteten Dienste, b) durch unnöthiger Weise theure Arzneien, c) durch unnöthig theure Instrumente und Bandagen.

Der ad a erwähnte Punkt kommt nicht häufig vor, häufiger ist das Gegentheil, auf das bei Besprechung einer andern Seite des Gegenstandes zurückzukommen sein wird. Der ad b aufgeführte Punkt fordert eine Pharmacopoea pauperum, die man sich entwerfen, an die man die Aerzte binden muss und in welcher da, wo officielle, die Apotheker für alle Fälle bindende Arzneitaxen existiren, auch auf die billigsten Arbeiten und Gefässe, auf das Zurücksenden leerer Salbenkruken, Flaschen etc. und ähnliche andere Punkte Rücksicht zu nehmen ist. Wo keine bindenden Arzneitaxen existiren, hat man sich mit dem Apotheker vorher über die Preise der nach der Pharmacopoea pauperum anzufertigenden Arzneien zu einigen; man drücke ihn dabei nicht, gebe die Lieferung nicht minus licitando aus, sondern an Denjenigen, den man für ehrlich hält, behalte sich aber vor, den Vertrag sofort aufzuheben, wenn sich in der Arznei Mängel zeigen, und lasse die fertigen Arzneien, so wie sie aus der Apotheke kommen, im Hause der Armen hin und wieder **durch Leute, die es ordentlich verstehen** (nicht durch den Armenarzt), **eingehend untersuchen**, damit die Armen

nicht schlechte Waaren, liederlich gearbeitete Salben etc. bekommen. —

Blosse geschmacksverbessernde Mittel dürfen für Erwachsne in der Armenpraxis nicht zur Verwendung kommen; diese Mittel (Syrupe etc.) haben ja auch nur ganz exceptionell eine wirkliche Verbesserung schlechten Geschmacks zur Folge.

Der ad c gedachte Punkt bedarf kaum einer besondern Erörterung; man wird Instrumente für die Armenärzte niemals aus öffentlichen Mitteln beschaffen, sondern von dem Arzte fordern; gewisse Bandagen und Vorrichtungen aber (für Fracturen etc., Bruchbänder, Pessarien etc.) müssen allerdings aus den letzteren beschafft werden. Die Armenverwaltung wird hier ähnlich wie bei den Arzneien verfahren. —

Wichtiger als dieser ökonomische Punkt ist es nun,

1) das Arbeitsquantum richtig abzumessen, das man einem Armenarzte, einer Armenhebamme etc., wenn man solche für die Armen anstellt, auflegen kann, ohne sie von vornherein zur Flüchtigkeit zu zwingen, und ohne die Rechtzeitigkeit der Hilfe von vornherein auszuschliessen,
2) Garantien dafür zu schaffen, dass die vorhandene Zeit und die ermöglichte Sorgsamkeit dem Kranken etc. auch zu Theil und dass die Armen auch in leutseliger Weise behandelt werden.

Ad 1 kommt zunächst die relative Lage der Wohnung des Arztes zu den Wohnungen seiner Pfleglinge in Betracht. Die dabei sich ergebenden Gesichtspunkte sind augenfällig: man kann einen Armenarzt in der Stadt nicht $\frac{1}{4}$ Stunde oder weiter von dem Viertel wohnen lassen, in welchem sich zahlreiche ihm überwiesene Pfleglinge befinden. Die Zeit, die der Gang in Anspruch nimmt, muss niemals wesentlich in Betracht kommen können. Ferner ist es leicht ersichtlich, dass man einem Armenarzte für etwa 1 Meile oder mehr von ihm entfernte Ortschaften nicht dieselbe Zahl von Familien zuweisen könne, wie einem solchen, der nur Arme seines Wohnorts zu besorgen hat. Wenn man aber aus solchen allgemeinen Sätzen heraus und auf bestimmte, wenigstens annähernde Zahlen zu kommen sucht, so findet man bald, dass sich eine bestimmte Angabe über die einem Armenarzte, etwa in einer Stadt von 10,000 Einwohnern etc. zu überweisende Zahl von Armen in keiner Weise herstellen lässt. Es ist sonach jede Zuweisung in dieser Beziehung ein Experiment, dessen Erfolg event. wesentliche Aenderungen als nothwendig ergiebt.

Aber auch da, wo jahrelange Beobachtung ergeben hat, dass ein Arzt oder eine Hebamme für einen gewissen Bezirk im gewöhnlichen Laufe der Dinge ausreicht, kommen Zeiten, wo sie insufficient werden, und wo dann die Kranken etc. zu lange auf sie warten und flüchtige Dienstleistung hinnehmen müssen; dies wird, wie man leicht erkennt, auch in gewönlichen Zeiten manchmal stattfinden müssen, muss aber, wenn das Experiment der Armenvertheilung nicht glücklich war, von vornherein häufig sein; in allen diesen Fällen nun kann die Insufficienz

beklagenswerthe Folgen haben. Aber auch da, wo grade diese nicht drohen, muss man den Armen das lange Warten mit seinem Bangen und Murren ersparen. Dies ist in keiner andern Weise möglich als so, dass man die Armen ermächtigt, in jedem Falle, in welchem der „Armenarzt“ etc. für sie nicht zu erreichen ist, einen andern zu holen, und dass der Armenverband die Honorirung dieses Vertreters, sei es aus dem Gehalte des Angestellten, sei es (angemessener Weise) aus seinen eigenen Mitteln sicherstellt. Damit den Armen dabei die Arznei nicht vorenthalten werden könne, muss den andern (event. allen Aerzten) der Stadt etc. gleichzeitig die Ermächtigung gegeben werden, das Rezept mit demjenigen Zeichen für den Apotheker zu versehen, das der angestellte Armenarzt anwendet, um diesem den Kranken als einen solchen zu bezeichnen, für welchen ein zahlungsfähiger Verband die Verpflichtung übernimmt. Analog ist es mit der Hebamme.

Ad 2. Es ist, auch wenn man grosse Auswahl hat, schwer, einen passenden Armenarzt zu wählen: der gutmüthige flösst manchmal den Leuten wenig Vertrauen ein; der, der den Armen imponirt, ist manchmal ein Charlatan, oder imponirt durch Grobheit; der ruhige gilt ihnen manchmal als theilnahmslos; der, den sie bei den Büchern finden, für noch nicht genügend ausgebildet; andrerseits hält man manchmal nach seinem sonstigen Wesen einen Arzt für barsch und roh, der am Krankenbette doch mild und freundlich ist, und umgekehrt. Ich glaube, dass man auch hier sich nicht von vornherein sichern kann; auch hier ist die Wahl ein Experiment.

Wenn man sich nun durch Contrôle darüber belehren will, wie dies Experiment gelungen, wie muss man es anfangen?

Immer wird es Klagen gegen den Arzt etc. geben, und seien sie noch so ungerecht. Nun, man muss warten, bis die Klagen sich häufen, und dann einige derselben so genau wie möglich untersuchen.

Viele und manchmal sehr gerechte Klagen wird man da, wo die Gelegenheit dazu nicht fehlt, dadurch verhüten können, dass man den Arzt nur dann gleichzeitig zum Chirurgen und Geburtshelfer der Armen macht, wo es sicher ist, dass er auch dazu Geschick besitze, im andern Falle aber einen besondern Armen-chirurgen, und -geburtshelfer anstellt. —

Mannigfach hat die schlechte Besoldung der Armenärzte ihre Flüchtigkeit oder Unfreundlichkeit zu vertreten. Wo man Anlass hat, diese Ursache anzunehmen und wo man bessere Besoldung geben kann, thue man dies sobald wie möglich. Wie viel man geben müsse, ist von vornherein nicht zu sagen; auch dies ist ein Experiment. — —

Damit die Mittel der Armenkrankenpflege etc. nicht von Schamlosen, die ihrer gar nicht bedürfen, ausgebeutet und so den Armen, oder unnöthiger Weise den Steuerzahlern entzogen werden, muss eine Contrôle derjenigen statthaben, welche jene Hilfe beanspruchen. Dies ist nicht anders zu machen, wo es sich um etwas Andres als philanthropische Stiftungen und Aehnliches handelt. Aber es muss und kann leicht dafür gesorgt werden, dass diese Contrôle die Hilfe nicht verzögere. Man

muss die ärztliche Hilfe und die freie Arznei für alle Fälle sichern, aber bei der Revision der Arzneirechnung zusehen, wer der öffentlichen Unterstützung nicht bedurfte und diesen zur Wiedererstattung anhalten; ebenso mag der Arzt event. sein besonderes Honorar von dem Patienten fordern.

Krankheiten, ansteckende.

Es kommen unter dieser Rubrik hier die in Europa beim Menschen auftretenden, von Menschen oder von Thieren ausgehenden contagiösen Krankheiten in Betracht. Ausgenommen sind dabei noch die von Entozoen bedingten Krankheiten, die anderweitig erörtert worden (s. „Fleischnahrung“ etc.), so dass nur zur Besprechung kommen: I. Exotische in Europa auftretende Menschenseuchen: 1) Cholera, 2) Pest, 3) gelbes Fieber; II. europäische Menschenseuchen: 4) Petechialtyphus, 5) Ileotyphus, 6) Relapsing fever, 7) Pocken, 8) Scharlach, 9) Masern, 10) Keuchhusten, 11) Diphtheritis, 12) Stomacace, 13) Erysipelasformen, 14) Syphilis, 15) Tripper, 16) Krätze und Räude; III. auf den Menschen übertragbare Thierkrankheiten: 19) Wuth, 20) Milzbrand, 21) Rotz und Wurm, 22) Maul- und Klauenseuche. Ganz locale Contagionen, wie der irische Button-scurvy (Hirsch, historisch-geographische Pathologie I. S. 389 ff.), und unbedeutende, von Pilzen ausgehende Hautkrankheiten schliesse ich aus. — Das Puerperalfieber, das nicht im gewöhnlichen Sinne contagiös ist, ist gleichwohl auch in diesem Aufsatze — ausser der Reihe der Contagionen, nach der Krätze — erörtert. Betreffs der Ruhr beziehe ich mich auf den folgenden Artikel über Epidemien und Endemien von nicht contagiösem Charakter.

Diese Krankheiten bilden, eben durch ihre Contagiosität, eine natürliche sanitätspolizeiliche Familie.

Nur von der Krätze ist das Contagium und die physiologische Art seiner Aufnahme bekannt, von allen andern hier erörterten Uebeln sind beide noch völlig unbekannt, aber man kennt bei einigen dieser Uebertragungsstoffe doch so viel von ihrem Verhalten, dass sich auf dieses Wissen sanitätspolizeiliche Maassregeln begründen lassen. Diese Maassregeln werden unzweifelhaft wirksamere sein können, wenn wir die Contagien und ihre Aufnahme so klar, wie bisher bei einigen analogen Pflanzenkrankheiten, oder wie bei der Krätze werden kennen gelernt haben. Das Streben der wissenschaftlichen Forschung geht erwünschter Weise jetzt mehr denn je auf diesen Punkt hin. Die Sanitätspolizei aller Staaten würde gut thun, dasselbe durch Aussetzen grosser gemeinsamer Preise in Thätigkeit zu halten und noch anzuspornen.

Zur Aufnahme des Contagii ist bei manchem wirkliche Berührung erforderlich (Syphilis, Krätze, Milzbrand etc.), bei andern genügt es, in der Atmosphäre des Kranken oder seiner Abgänge zu verweilen

Effecten können bei den Krankheiten beider Kategorien die Transmission vermitteln.

Wahrscheinlich gehört die Natur des Uebertragungsstoffes in den contagiösen Krankheiten nicht bei allen einer und derselben naturwissenschaftlichen Kategorie an, nicht bei allen ist er ein Pilz, ein Thier niederer Ordnung etc.; es ist bei der wesentlichen Differenz der Erscheinungen vielmehr anzunehmen, dass es sich hier um wesentlich verschiedene Dinge handle. Hier und da, und zwar bei den schlimmsten Seuchen deutet Alles auf ein belebtes Wesen hin, bei andern aber, wie beim primären Schanker, scheinen bloss chemische Stoffe in Wirksamkeit zu kommen, welche lebende Gewebselemente tödten, deren Zerfallsstoffe wieder dieselbe Wirkung auf identische lebende Gewebselemente haben.

Meist hat es den Anschein, als werde das Contagium in dem pathologischen Vorgange, den es im inficirten Organismus veranlasst, und durch jenen als wesentliches Element, in seiner Masse vermehrt, so dass diese Vermehrung nicht stattfände, wenn jener Vorgang nicht einträte, aber dies ist vielleicht vielfach nicht der eigentliche Sachverhalt: denkbar ist es wenigstens, dass die Vermehrung des Uebertragungstoffs und auch seine Ausstreuung ganz unabhängig von dem Krankheitsprocesse vor sich gehen, z. B. so, dass ein in der Nase oder der Mundhöhle ohne erhebliche pathologische Erscheinungen domicilirender Pilz durch die chemischen Veränderungen in loco und die Resorption der Producte derselben die gefährliche allgemeine Erkrankung des Organismus bewirkt, sich aber dabei, ohne von dieser wesentlich beeinflusst zu werden, in loco vermehrt und seine Sporen durch die Exspirationsluft ausstreuen lässt. —

Ganz unzweifelhaft wird die Entstehung und die Verbreitung gewisser ansteckender Krankheiten durch die vom Mangel an Subsistenzmitteln und an Einsicht in die Bedingungen eines normalen Lebens ausgehenden Verhältnisse (Uebervölkerung und Unreinheit der Wohnungen u. s. w.) begünstigt, so dass jene Krankheiten vorzugsweise das Proletariat vernichten. Aber ist es jedenfalls falsch, jene Verhältnisse als Ursache der Uebel allein anzuklagen: Jahrzehende hindurch bestehen jene ungeändert in einer Familie, einem Hause etc., ohne Petechialtyphus, Pest etc. zu erzeugen, dann tritt plötzlich das Uebel auf. Evident kommt hier ein neues Ding hinzu, und zwar das wesentlichste. Zur Zeit kann man nur vermuthen, dass dies ein belebtes Wesen sei, das bis dahin hier nicht existirt hat, jetzt aber auf irgend eine Weise (durch die Luft, durch die Excremente von gewissen Speisen, durch einen Körper irgend welcher Art, welcher in die Wohnung etc. gekommen) in die seiner Fortpflanzung günstige Sphäre gelangt ist. Vielleicht werden Pilze, die überall und zu allen Zeiten zu finden sind, wie Penicillium glaucum etc., unter den Umständen der dauernden Uebervölkerung und des Schmutzes wesentlich verändert, weil sie eben in einer specifischen Atmosphäre und auf specifischem Boden wachsen und vielleicht werden sie dann nach einigen oder vielen Generationen dem Menschen feindlicher als sie es unter normalen

Verhältnissen sind. Dass höhere Pflanzen nach den Specialverhältnissen ihrer Vegetation sehr merkliche Differenzen zeigen, ist ja genugsam bekannt; niedere werden dies gewiss in noch höherem Grade thun. — —

Was wir zur Zeit gegen die ansteckenden Krankheiten thun können, besteht

A. in unserer Thätigkeit gegen die, die Entstehung derselben begünstigenden Momente, soweit diese überhaupt in unsern Bereich fallen,

B. in der Behinderung der Verbreitung der Krankheiten.

Die ad A. gedachte Thätigkeit entwickeln wir in den Maassregeln zur Erhaltung reiner Luft, reinen Wassers, unverdorbner Nahrungsmittel an den verschiedensten Stellen des Lebens (Privatwohnung, Gefängnisse, Krankenhäuser, Waisenanstalten etc.), so wie in den Maassnahmen zur Regelung des Lebens der Kinder, Gefangenen etc. Die gänzliche Beseitigung der hier in Rede stehenden Uebelstände, so weit dieselben von der Armuth ausgehen, ist nicht unsere Aufgabe, ist aber auch nicht zu hoffen; es werden deshalb immer und überall die in dieser gegebenen begünstigenden Momente vorhanden sein. — Die neuere Zeit hat betreffs der unter A. gehörenden Momente Manches gethan, was aller Anerkennung werth ist: eine bessere Gefängniss- und Schiffssanitätspolizei hat z. B. den Kerkertyphus selten, und den Schiffstyphus wesentlich seltener als früher gemacht.

Auch die Maassregeln zur Verhinderung der Verbreitung der ansteckenden Krankheiten scheitern vielfach an der Unabwendbarkeit der Armuth und mannigfach auch an dem zur Zeit unabwendbaren Mangel an Einsicht bei den Massen. —

Die Polizeimaassregeln, welche wir ad B. zur Verfügung haben, sind folgende:

1) Die Polizei muss es sofort erfahren, wenn irgendwo ein ansteckendes Uebel auftritt, das ohne ihre Intervention der Bevölkerung gefährlich werden kann. Für Fälle solcher Art und für diejenigen, bei welchen die Zugehörigkeit unter diese Kategorie zu vermuthen ist, muss sonach die Verpflichtung zur Anzeige ausgesprochen werden. Dem Einzelnen kann dabei die Entscheidung darüber nicht überlassen werden, ob in casu die polizeiliche Intervention zur Verhütung des Schadens nothwendig sei oder nicht; es muss vielmehr bestimmt ausgesprochen werden, in welchen Fällen angezeigt werden muss. Die Fixirung kann in der Weise geschehen, dass gesagt wird: Fälle ansteckender oder der Contagiosität verdächtiger Krankheiten müssen der Regel nach zur Anzeige gebracht werden, ausgenommen sind alle Fälle von Syphilis, Krätze und andern, ganz unbedeutenden Hautkrankheiten, welche sich in solchen Verhältnissen befinden, dass die Gesundheit Anderer durch sie nicht gefährdet wird.

Die Verpflichtung zur Anzeige hat Jeder, der von der Existenz und der Natur oder Verdächtigkeit des Uebels einerseits, und andererseits davon Kenntniss hat, dass die Anzeige noch nicht erfolgt ist. Der

Natur der Sache nach werden sich Aerzte, wenn das Uebel mit seinen gewöhnlichen Symptomen aufgetreten ist, bei unterlassener Anzeige nicht exculpiren können, aber auch Nichtärzten wird manchmal bewiesen werden können, dass sie sich zur Anzeige verpflichtet halten mussten.

Die Kenntniss des Ereignisses kann nicht bei der Localpolizei verbleiben, sondern muss sofort auch einer übergeordneten Polizeiinstanz, und zwar einer solchen, welche einen technischen Gehilfen zur Contrôle der angewendeten Maassregeln besitzt, mitgetheilt werden; event. kann die amtliche Mittheilung bis in das sanitätspolizeiliche Landescentrum angeordnet werden. Die Unterlassung der Anzeige ist selbstverständlich unter Strafe zu stellen. Die Strafe muss ein hohes Maximum und ein nicht zu geringes Minimum haben.

In vielen Fällen wird die Existenz des Uebels durch die Anzeige noch nicht als bewiesen erachtet werden können, sei dies deshalb, weil die Constatirung von einem Nichttechniker, oder weil sie von einem Arzte von unbekannter Zuverlässigkeit ausgegangen ist. In solchen Fällen wird die Polizei einen Techniker, dem sie vertraut, mit der Feststellung des Thatbestandes beauftragen. Dies ist Alles sehr einfach, aber minder unzweifelhaft ist die Antwort auf die Frage, wer die Kosten der ersten Constatirung ansteckender Krankheiten, sobald solche besondere Kosten erwachsen, zu tragen habe. Tausendfach kommt der Fall vor, dass in einem Dorfe, das keinen Arzt hat und meilenweit von einem solchen entfernt ist, eine Person oder mehrere an einem Uebel erkranken, das dem Ortsvorsteher verdächtig erscheint, zu welchem aber ein Arzt nicht zugezogen wird. Der Vorsteher macht bei dem Polizeibeamten seines Districts Anzeige. Es muss nun eruirt werden, ob es sich in der That um ein gefährliches ansteckendes Uebel handelt oder nicht. Da legt nun hier und da die Legislatur in der Supposition, dass es sich hier zunächst um blosse Localpolizeisache handle, und der Gegenstand erst dann zur Landespolizeisache werde, wenn die Krankheit sich in der Ortschaft verbreitet, der betreffenden Gemeinde die Verpflichtung auf, für die erste Feststellung des Thatbestandes durch einen Arzt zu sorgen, indem man sich bereit erklärt, die Kosten etwa noch weiter nöthig werdender polizeilicher Recherchen auf die Staatskasse zu nehmen. Diese Auffassung hat viel für sich. Aber die Kosten der ersten Constatirung werden sehr armen kleinen, von Städten weit entfernten Dörfern manchmal empfindlich, immer aber lästig, weil die Gemeinden erachten, dass es sich hier um einen für das ganze Land, nicht für sie allein bedeutungsvollen Gegenstand handle, die Kosten demnach dem Lande und nicht ihnen zur Last zu legen seien. Damit die qu. Kosten nicht entstehen, unterbleiben deshalb die Anzeigen ganz oder so lange, bis zufällig ein Arzt in den Ort kommt, und dabei etwa Gelegenheit findet, das Uebel qu. zu sehen. Nur ganz exceptionell kann in solchen Fällen dem Ortsvorsteher oder den Angehörigen des Kranken bewiesen werden, dass ihnen die Krankheit habe mindestens verdächtig sein müssen. Von dieser sehr wichtigen Seite her scheint es sonach im öffentlichen Interesse zu

liegen, die Kosten der ersten technischen Constatirung ansteckender Uebel nicht den Gemeinden, sondern einem grösseren öffentlichen Verbande zur Last zu legen. Andrerseits ist auch eine ansteckende Krankheit nicht füglich in der Weise als Localpolizeisache anzusehen, wie die Wegsamkeit, Reinlichkeit, Beleuchtung, Sicherheit der Stadtstrassen und manche andere Dinge von unzweifelhaft zunächst localem Interesse: ansteckende Krankheiten ziehen, was alle diese Dinge nicht thun, sehr bald in weitem Rayon die Bevölkerung in Mitleidenschaft. — Die Ausgaben, welche dem grösseren Verbande durch principielle Uebernahme der qu. Kosten erwachsen, sind a ch nicht grade von grosser Erheblichkeit, wenn immer auch die Constatirungsreisen sich zu häufen pflegen, sobald die Gemeinde nicht die Kosten zu tragen hat.

Hiernach wird es gut sein, dass in allen Fällen, wo die Meldung eines polizeilich bedeutsamen ansteckenden Uebels statthat, ohne dass ein zuverlässiger Arzt es constatirt hat, eine solche Constatirung angeordnet und auch bei den ersten Fällen schon aus den Mitteln eines grösseren als des Gemeindeverbandes bezahlt werde. —

Die Verpflichtung zur Anzeige kann sich nicht auf den oder die ersten Fälle des Uebels beschränken: wir müssen auch von jedem folgenden Falle Kenntniss haben. Dies muss legislatorisch ganz ausdrücklich ausgesprochen werden.

Ob der, von einem contagiösen Uebel befallene Kranke stirbt oder nicht stirbt, ist hin und wieder für die Diagnose, in andern Fällen in andrer Beziehung von sanitätspolizeilicher Bedeutung. Es muss deshalb nicht allein das Erkranken, sondern auch das Sterben an contagiösen Uebeln sofort zur Kenntniss der Polizei kommen, und ist die desfallsige Bestimmung gleich bei der Verpflichtung zur Erkrankungsanzeige auszusprechen.

Die hier in Rede stehenden Anzeigen des Erkrankens und Sterbens, bei welchen event. gleichzeitig Angaben über das Alter, Gewerbe etc. obligatorisch gemacht werden können, sind es, welche für die Statistik der contagiösen Uebel das Material liefern. Viele Fälle dieser Uebel kommen nun aber nicht zur Kenntniss der Polizei; bei manchen Anzeigen derselben ist andrerseits selbst die vom Arzte angegebene Diagnose absichtlich oder ohne Absicht unrichtig angegeben; bei manchen Erkrankungen bleibt der Ausgang unbekannt; die zur Zeit einer gefährlichen Epidemie eintretenden, aber nicht durch diese veranlassten Todesfälle werden, wenn dieselben nicht in ärztlicher Behandlung gewesen und nicht ganz augenfällig auf andere Ursache zu beziehen sind, von den Angehörigen vielfach als durch die Epidemie veranlasst angesehen und gemeldet: die gedachte Statistik ist deshalb an Fehlern nicht gerade arm; nicht einmal die Zahl der Todten ist ganz zuverlässig; sie kann einerseits zu klein, andererseits zu gross sein. —

Parallel der Verpflichtung zur Anzeige auf dem festen Lande muss diese auch für Schiffe fixirt werden, welche das Land anlaufen, oder in einem Hafen verkehren wollen. —

2) Wenn das Vorhandensein eines polizeilich bedeutsamen ansteckenden Uebels unzweifelhaft oder wahrscheinlich geworden, wird man den Verkehr, der es ausbreiten kann, entweder ganz aufheben oder, wenn dies nicht geht, so weit als zulässig vermindern. Dies bezieht sich auf das Zusammenkommen von Kranken und inficirten Sachen oder Leichen mit nicht inficirten Personen.

Was wir in diesen Beziehungen leisten können, ist leider nur sehr wenig.

Wir können zunächst verhindern, dass ein Familienglied ein anderes oder Hausgenossen ansteckt, wenn wir das erstere, bevor es andere inficirt, aus seiner Wohnung entfernen können. Das lässt sich aber einerseits nicht immer, und andererseits nur selten rechtzeitig thun. Es lässt sich nicht legislatorisch anordnen, dass Jeder, der an gewissen Uebeln erkrankt, sofort aus seiner Wohnung in ein Hospital gebracht werden müsse; an eine solche Anordnung dürfte auch dann nicht gedacht werden können, wenn, wie bei grossen Epidemien kaum irgend wo der Fall sein würde, entsprechender Hospitalraum zur Verfügung stände. Wo aber die in Rede stehende Maassregel ausgeführt werden kann, wird man sie als eine sehr wohlthätige immer anwenden müssen. Sect. 26 des englischen Gesetzes vom 7. August 1866 ermächtigt die Polizei zur Uebersiedlung eines an einer gefährlichen ansteckenden Krankheit Leidenden ins Hospital, für den Fall, dass dieser ohne eigne Wohnung oder eignes Unterkommen ist, oder mit mehr als einer Familie ein Zimmer bewohnt, oder sich an Bord eines Schiffes befindet. Befohlen scheint jedoch diese Translocation in dem gedachten Gesetze nicht zu sein und befehlen lässt sich dieselbe auch nur ganz exceptionell. Meist wird verständige Einwirkung die Kranken zu der Uebersiedlung bereitwillig machen.

Selbstverständlich muss man für diese Maassregel ein Hospital zur Verfügung haben. Dies kann ein schon bestehendes, auch für andere Kranken verwendetes sein, in welchem man einen möglichst scharf abzuschliessenden Theil für die Contagionen verwendet, oder es kann ein nur für contagiöse Uebel von der Art der Cholera, der Pocken etc. bestimmtes, etwa nur für die Dauer der Epidemie eingerichtetes sein. Die Nähe von Krankenhäusern, welche Cholera- etc. kranke aufnehmen, ist den Nachbarn immer sehr zuwider, es liegt aber auch im sanitätspolizeilichen Interesse, jene Häuser nicht so zu wählen oder zu placiren, dass sie nahe Nachbarn haben; placire man sie, so viel sich das mit dem Bedürfnisse der Bevölkerung vereinigen lässt, möglichst weit von andern Häusern.

Damit die Krankenzimmer möglichst wenig inficirt werden, mache man es sich vor Allem zur Regel, in demselben, so oft und so lange es nur angeht, Fenster und Thüren gleichzeitig offen stehen zu lassen. (S. auch „Krankenhäuser".) — Es wird bei der Besprechung der Maassregeln gegen die Syphilis noch auf diesen Punkt der Uebersiedlung ins Hospital zurückzukommen sein.

In vielen Fällen lässt sich nicht einmal der wirkliche Contact von Kranken mit ganz fixem Contagium (Krätze) mit Gesunden verhindern.

In armen Familien schlafen manchmal alle oder mehrere Familienglieder auf einem Lager, und wir dürften kaum das Recht haben, die betreffende kranke Person gegen ihren und ihrer Angehörigen Willen nach einem Hospitale zu translociren.

Eine Familie, in welcher sich ein Contagiöser unter polizeilich bedeutsamen Verhältnissen befindet, in ihrer Wohnung völlig abzusperren, etwa in der Weise, dass man ihr die Lebensmittel etc. in möglichst ungefährlicher Weise zuträgt u. s. w., dagegen kein Glied der Familie heraus lässt, bis die Möglichkeit ihrer Gefährlichkeit nicht mehr vorhanden ist, würde grade für die gefährlichsten Seuchen ohne Bedeutung sein, da diese sich auch ohne ganz directen Verkehr übertragen werden, im Uebrigen aber auch nicht durchführbar sein.

Ein Haus, in welchem sich ein Kranker mit Cholera oder Pocken etc. befindet, in der gedachten Weise abzusperren, würde auch einerseits unwirksam, andererseits nicht durchführbar sein.

Eine Ortschaft, in welcher die Cholera etc. wüthet, in der erwähnten Weise abzusperren, würde eher Erfolg haben können, aber auch eine solche Sperre ist aus vielen naheliegenden Gründen nicht anwendbar.

Ebenso wenig ist es für alle Ortschaften einer Gegend, welche von Cholera etc. frei, während ihre Nachbarn befallen sind, durchführbar, den Eintritt Fremder und die Einfuhr von Effecten nur unter besondern Cautelen zu gestatten.

Die Absperrung einzelner Stücke desselben Staates gegen inficirte andere ist durchführbar, wenn der Verkehr mit dem zu isolirenden Stücke nur ein geringer ist; ebenso verhält es sich mit der Absperrung der Landesgrenze gegen einen andern Staat. In allen solchen Fällen muss die Sperre (mit Quarantäne und Desinfection) auch factisch eingerichtet werden. Gelegenheit hierzu bietet z. B. die nicht grade verkehrreiche Grenze der Türkei und ihrer Tributstaaten nach Westen hin bei Pestausbruch in jenen. Sperren an den Landgrenzen oder im Bereiche eines westeuropäischen Staates aber sind hinsichtlich der Menschenseuchen kaum ausführbar: der Verkehr ist da überall ein so reger, dass die Absperrung bei der langen Dauer, die sie immer würde haben müssen, sehr drückende Uebelstände mit sich bringen würde; auch ist eben wegen der Tausend Fäden, die diese Staaten unter einander verbinden, und bei welchen Vermögensinteressen eine grosse Rolle spielen, auf eine vollständige Wirksamkeit lange dauernder Absperrungen nicht zu rechnen. Diese Undurchführbarkeit der Absperrung ist sehr bedauerlich, aber, wie es scheint, nicht zu leugnen. Deshalb kann man aber im Principe die Anwendbarkeit auch solcher Landgrenzsperren immer aufrecht erhalten und sich legislatorisch das Recht reserviren, sie unter bestimmten Umständen eintreten zu lassen. Die neueren Sanitätsgesetzgebungen haben dies wohl durchweg gethan.

Leichter durchführbar und fruchtbarer sind jedenfalls die Maassregeln, welche an der Seegrenze getroffen werden können, und bestehen solche deshalb in allen Staaten. Wenn auch diese Einrichtungen schwache

Seiten haben, so sind sie deshalb doch nicht aufzuheben; sie haben schon ganz unzweifelhaft genützt und stören den Verkehr im allerschlimmsten Falle doch nur in mässigem Grade. Die Unausführbarkeit der Landsperre bietet keinen Grund dazu, die Küstenmaassregeln auch zu unterlassen: man muss thun, was man thun kann; ja eben, weil jene unausführbar und die Binnenstaaten deshalb Nichts zur Abwehr des Imports der Seuchen thun können, sind auch sogar diese Binnenstaaten bei den Seemaassregeln wesentlich interessirt. Es frägt sich hier, wie diese Maassnahmen gestaltet werden müssen, um den Verkehr möglichst wenig, nirgends aber in unnöthiger Weise zu hemmen und andererseits doch den Nutzen zu leisten, den sie überhaupt bringen können. Unterschätze man dabei die Bedeutung solcher-Verkehrsstörungen nicht: diese haben auch eine hohe physiologische Bedeutung! (Verdienstmangel etc.)

Die zur Abhaltung ansteckender Menschenkrankheiten bestimmte Ueberwachung der Küsten kann sich zur Zeit nur auf Cholera, Pest, gelbes Fieber und Typhus beziehen. Die desfallsige Gesetzgebung kann diese Krankheiten nahmhaft machen, wird aber, um für alle Fälle brauchbar zu sein, auch andere etwa sehr gefährlich auftretende Krankheiten einschliessen. — Sollen alle an der Küste betreffs einer gewissen Seuche getroffenen Maassregeln aufhören, sobald diese sich im Lande zeigt? Auf manchen Seiten ist diese Frage affirmativ beantwortet worden; es lässt sich jedoch auch Manches für die Fortdauer jener Maassregel sagen. — Die Handelsverhältnisse erheischen, dass die Küstenmaassregeln in qu. international bekannt gemacht werden, damit Jeder seine Einrichtungen darnach treffen kann. — Die wesentlichen Bestimmungen des Gesetzes in qu. können — event. nach internationaler Einigung — überall genau dieselben sein. —

Sollen die Maassnahmen alle continuirliche oder nur temporäre sein, welche brauchen nur temporär zu sein? Wenn man anordnet, dass jedes in einen Hafen zum freien Verkehre in demselben einlaufende Schiff mit einem Atteste aus seinem Abgangsorte resp. aus allen seinen Abgangsorten versehen sein müsse darüber, dass an diesen zur Zeit der Abfahrt eine lebensgefährliche ansteckende Krankheit nicht vorhanden gewesen sei; wenn man ferner Grund hat anzunehmen, dass diese Atteste immer genau den Thatsachen entsprechen; wenn man weiter feststellt, dass auf dem Schiffe bei seiner Fahrt keine solche Krankheit aufgetreten und bei seiner Ankunft keine vorhanden, auch dass das Fahrzeug an sich (incl. der Ladung) keinen Ansteckungsstoff der erwähnten Art birgt, und unterwegs keine Berührung mit Personen oder Sachen gehabt oder solche aufgenommen hat, welche diese Krankheiten aufs Schiff gebracht haben können, so scheint gegen die freie Praktik eines solchen Fahrzeuges Nichts zu erinnern und scheinen demnach als continuirliche Maassregeln nur erforderlich zu sein: 1) das Gesundheitsattest betreffs des oder der Häfen, welche das Schiff berührt hat, nebst Einrichtungen, welche die Richtigkeit dieses Attestes (bill of health, Patente) verbürgen, 2) wahrheitsgetreue Depo-

sitionen des Schiffsführers, 3) ärztliche Untersuchung der Personen des Fahrzeuges. Wenn eins oder das andere dieser Requisite die freie Praktik als gefährlich ergeben, so wird dieselbe, so weit und so lange dies der Fall, zu hindern, und werden inzwischen die Personen zu beobachten, und Schiff und Sachen zu reinigen sein. Da es jedoch in keiner Weise sicher zu verbürgen ist, dass demjenigen, welcher das gedachte Gesundheitsattest ausstellt, das Vorhandensein einer gefährlichen ansteckenden Krankheit in dem betreffenden Lande, oder auch nur in dem Hafenorte immer rechtzeitig bekannt werde (kommen nicht auch in den Staaten mit vollständig organisirter Sanitätspolizei Erkrankungen an Pocken, Cholera etc. manchmal erst nach Tagen oder Wochen zu amtlicher Kenntniss?), so kann es allerdings leicht statthaben, dass ein Passagier im Incubationsstadium der Pest etc. oder mit Pesteffecten aus dem Innern des Landes oder selbst aus dem Hafenorte in ein Schiff mit tadellosem Patente kommt, dass derselbe auf der (vielleicht kurzen) Ueberfahrt und bei der Ankunft noch nicht ersichtlich oder noch nicht verdächtig krank ist und doch die Pest etc. in das Land einführt. Die gedachten Maassregeln genügen sonach für diesen Fall nicht. Hiernach müsste jedes Schiff Quarantäne halten und müssten bei jedem Desinfectionen der verdächtigen Gegenstände unternommen werden. Dies müsste sich sogar auf alle Fischer- und Küstenfahrzeuge anderer Art, welche auf hoher See fremde Personen oder Sachen aufgenommen haben können und welche deshalb sämmtlich unter Contrôle gehalten werden müssten, beziehen. Nun ist aber einerseits viele Zeit hindurch jede Küstensanitätsmaassregel unnöthig, andererseits ist die perpetuirliche und rationell lange Quarantäne aller Fahrzeuge (incl. der Fischer- etc. Boote in gewissem Falle) mit den Bedürfnissen des Verkehrs absolut nicht in Einklang zu bringen. Sonach bleibt nur übrig, das Allernothwendigste zu thun, d. i. 1) von jedem fremden Schiffe ein Gesundheitsattest über das Abfahrtsland zu verlangen und die Einrichtungen so zu treffen, dass dies möglichst den Thatsachen entsprechen könne, 2) sich wahrheitsgetreue, i. e. eidliche Depositionen des Schiffsführers (über den Verlauf der Fahrt in allen Beziehungen) zu sichern, 3) immer, oder in Fällen, wo dies gerathen scheint, ärztliche Untersuchung der Passagiere und event. des Schiffes zu veranlassen, 4) wenn sich hiernach die freie Praktik nicht als zulässig ergiebt, Quarantäne und Desinfection zu bewirken, 5) für den Fall des Schiffsbruchs oder Strandens und des durch diese veranlassten Landens von Personen oder Effecten an unbewachten Küstenstellen möglichst ausreichende Vorkehrungen zu treffen, 6) die Küste gegen unbefugtes Landen zu bewachen. Sachgemäss wird es dabei sein, alle Schiffsführer unter Androhung erheblicher Strafe dazu zu verpflichten, in allen Fällen, in welchen für sie die Nothwendigkeit der Quarantäne oder von Desinfectionen sicher oder zu vermuthen ist, in der Nähe des Hafens eine Flagge (resp. ein Licht) von bestimmter Farbe an bestimmter Stelle aufzuziehen, damit die Lootsen und Douaniers und alle Andern,

welche das Schiff zu betreten haben, sich einzurichten wissen. Die meisten Seeschiffsgesetzgebungen haben dies angeordnet.

Die Dauer der Quarantäne muss der längsten, nicht der mittleren Incubationszeit der in Betracht kommenden Uebel entsprechen; ganz selbstverständlich muss sie jede Gelegenheit zur Infection des Landes ausschliessen, sonach isolirt sein, wo möglich Zellensystem haben, das Besuchswesen unter Contrôle haben etc.; kann sie am Einfahrtshafen etc. nicht absolvirt werden, so ist das Schiff nach dem Punkte zu dirigiren, wo jenes der Fall sein kann. Ob die Ueberfahrtszeit bei der Quarantänedauer anzurechnen sei, muss aus den Verhältnissen des Einzelfalls jeder einzelnen Person beurtheilt werden. Wenn Jemand erst bei der Ausschiffung mit verpackt gewesenen Pest- etc. effecten in Berührung kommt, und sich an diesen inficirt, würde eine Quarantäne unter Anrechnung einer langen Fahrzeit unzweifelhaft zu kurz sein. — Manche Gesetzgebung gestattet, Schiffe in gefährlichster gesundheitlicher Verfassung ganz aus dem Hafen zu verweisen; andere schliessen dies ausdrücklich aus, was jedenfalls menschlicher ist. — Der Import des Typhus — im Besondern des sogenannten Schiffstyphus — wird mit Ausnahme besonderer Fälle übrigens auch dadurch wirksam verhindert, dass man die Schiffe nicht unter Verhältnissen abreisen lässt, unter welchen dieser auf ihnen zu entstehen pflegt, d. i. mit überfülltem Zwischendeck etc. Es ist deshalb nothwendig, Passagierschiffe und im Besondern solche für dürftige Auswanderer etc. vor der Abfahrt zu untersuchen (s. hierüber „Schiffssanitätspolizei"). Auch ist das Einschiffen gewisser Kranken zu untersagen.

Die Sachen des Schiffes betreffend, hat man zwischen Waaren und Effecten der Personen zu unterscheiden. Hinsichtlich der ersteren ist ein für alle möglichen Fälle angemessenes Verhalten nicht möglich; Waaren, welche auf den ersten Blick völlig unverdächtig erscheinen, können doch inficirte Dinge beherbergen — so hat man tief in Getreidemassen Lumpen gefunden; andererseits sind sie gewiss in den allermeisten Fällen völlig unschädlich und vielfach sind sie ohne Zerstörung der Desinfection nicht zugänglich. Es scheint, dass man hier nur auf solche Dinge zu achten habe, bei welchen einerseits die Möglichkeit stattgehabter Berührung mit Kranken nahe liegt, und andererseits die leichte Bewahrung von Contagien erfahrungsmässig ist (Kleider, Betten auch im anscheinend ungebrauchten Zustande, Lumpen, allerlei Haare). Die Effecten der Personen (d. i. hier ihre Kleider, Wäsche und Betten) werden, wenn überhaupt desinficirt werden soll, diesem Verfahren immer unterliegen müssen. Leichen werden immer wie Kranke anzusehen sein. — Den Schiffsführern wird sachgemässer Weise aufzugeben sein, Leichen von contagiösen Krankheiten und ebenso die desfallsigen Lagerbestandtheile, Kleider etc. nicht erst in den Hafen zu bringen, sondern (beschwert) ins Meer zu versenken. Betreffs lebender Thiere kann man sich durch die besondern Verhältnisse des Einzelfalls bestimmen lassen. Als Desinfectionsmittel sind die bekannten (Lüftung, event. durch aspiratorische oder propulsive künstliche Ventilation, Chlorirung, Waschung) zu verwenden.

Das Schiff selbst bedarf häufig auch der gründlichsten Reinigung (Specielles hierüber s. unter „Gelbes Fieber"). Wo sich diese durch mächtiges Ventiliren (durch die Luftpumpe) oder dechargement sanitaire u. s. w. nicht genügend ausführen lässt und Gefahr offenbar droht, verbrennt oder versenkt man dasselbe, wie erst 1861 in Liverpool mit einer egyptischen Typhusfregatte geschehen. Hierüber und über die Unterlagen der Waarenballen s. „Gelbes Fieber."

Der geringe Raum, welchen ich diesem wichtigen Gegenstande hier nur widmen kann, ermöglicht es mir nicht, hier specieller auf denselben einzugehen. Ich muss vielmehr den Leser bitten, alles Specielle theils aus dem bei Pest etc. Angeführten, theils aus den als Anhang dieses ganzen Artikels gegebenen französischen seesanitätspolizeilichen Bestimmungen hinsichtlich der ansteckenden Krankheiten zu entnehmen. Die Durchsicht dieser Bestimmungen wird über diesen, den meisten Sanitätsbeamten etwas dunkeln Gegenstand hinlänglich aufklären, und zur Beurtheilung anderer Legislaturen auf diesem Felde befähigen. Hierbei bemerke ich nur noch Folgendes. Dass das französische Gesetz vom 27. Mai 1853 und das Reglement vom selben Tage **insufficient** sind, hat die Verbreitung des gelben Fiebers durch das Schiff Anne-Marie im Jahre 1861 im Hafen von Saint-Nazaire bewiesen. Dieser traurige, von Mêlier aufs Beste verwendete Vorfall hat zunächst zu der kaiserlichen Verordnung vom 7. September 1863 (s. Anhang) Anlass gegeben, welche in § 1 eine wesentliche Bestimmung der früheren Legislatur änderte, nemlich im Principe feststellte, dass das Schiff und die Waaren nach andrem Principe zu behandeln seien wie die Personen, dass jene event. längeren Maassregeln als diese unterliegen müssen etc. Jener Vorfall mit der Anne-Marie hat auch zu der oben berührten ausgezeichneten Erfindung des dechargement sanitaire (Mêlier) geführt, d. i. zu einer solchen Ausladung des Schiffs, welche die Arbeiter vor Ansteckung schützt (s. „gelbes Fieber").

Für den Leser, welcher den ganzen Gegenstand noch specieller verfolgen will, seien hier von andern Gesetzen dieses Gebiets noch genannt: 1) An Act to repeal the several laws relating to the performance of Quarantine and to make other provisions in lieu thereof (6° Georg. IV. Cap. 78). 2) Recueil des loi, arrêtés etc. relatif au service sanitaire des ports de mer de Belgique. Bruxelles 1839 und Service sanitaire dans les ports. Bruxelles 1859. 3) Allgemeines Reglement für die Seesanitätsverwaltung in der k. k. österreichischen Monarchie vom 13. Decemb. 1851. Um den Leser einen Einblick in die von andern wesentlich abweichenden Bestimmungen dieses letzteren Gesetzes zu gewähren, ist in dem Abschnitte „Pest" ein diese Krankheit betreffender Auszug desselben gegeben. — —

Was wir weiter in der Behinderung gefährlichen Verkehrs thun können, ohne schwer zu drücken, ist Folgendes:

a) Gefängnisse und ähnliche Anstalten müssen, wenn die Cholera oder analoge Seuchen in ihrem Einlieferungsbezirke herrschen, für Neu-

eingelieferte eine ganz abgesonderte Quarantänestation haben. Ist Cholera etc. in der Anstalt selbst, so muss sie keine neuen Gefangenen aufnehmen und ohne Quarantäne keine entlassen. Bei der Einlieferung der Gefangenen überhaupt muss jeder, ehe er zur Berührung mit Andern gelassen wird, ärztlich untersucht werden.

b) Kranke mit lebensgefährlichen ansteckenden Uebeln (Cholera, Pest, gelbes Fieber, gewisse Typhusarten etc.) müssen in besondern Hospitälern oder ganz isolirten Stücken der gewöhnlichen Hospitäler untergebracht werden. Immer ist es besser, besondre Hospitäler zu verwenden, und dazu event. nur für die Dauer der Epidemie ein Haus zu miethen, ein Zelt aufzuschlagen etc. Wie immer man dies aber macht, muss man daran denken, die Kranken oder Reconvalescenten, die an der Seuche leiden, resp. gelitten haben, nicht pêle-mêle unter einander zu haben, z. B. nicht Leute mit Choleradiarrhöe oder Cholerine oder Reconvalescenten von Cholera in der Atmosphäre von algiden Cholerakranken zu lassen. Das Zellensystem in dem specifischen Hospitale ist auch in dieser Beziehung das Zweckmässigste (s. „Kranken- und Gebärhäuser"). Kann man die einzelnen Räume eines Cholera-, Pocken-, Typhushospitals, nachdem sie einige Zeit benutzt worden, nicht einige Tage wenigstens unbesetzt und in dieser Zeit chloriren, waschen, tünchen, ventiliren und das Lagerzeug reinigen lassen, so wähle man, wenn es irgend geht, ein neues Local, damit die locale Atmosphäre des Hauses und die etwa an den Wänden etc. haftenden Contagien die aufgenommenen Kranken nicht noch kränker machen. — Die Einwendungen, die man gegen besondere (exclusive) Typhus- etc. hospitäler gemacht hat, sind haltlos; man kann die Fälle von ansteckendem Typhus etc. nicht unter die sonstigen Kranken eines nichtspecifischen Hospitals vertheilen, ohne diese massenhaft zu gefährden. Dabei kann sich, wenn die Verhältnisse der Bildung einer Typhusatmosphäre etc. in der Anstalt günstig sind, ebenso gut eine solche bilden wie in einem Typhushospitale, und andererseits lässt sich in dem letzteren durch zweckmässige Maassregeln jene unschwer verhüten.

c) Kranke mit sogenannten fixen Contagien (Syphilis etc.) müssen in den Hospitälern wirksam separirt sein.

d) Schulen dürfen von Personen aus Cholera-, Pocken-, Scharlach-, Masernhäusern für die Dauer der Uebertragbarkeit nicht besucht werden.

e) Kram- und Viehmärkte, Messen, grosse politische, religiöse oder anderweitige Versammlungen werden an Orten, wo Seuchen herrschen, nicht zugelassen.

f) Wir können inficirte Häuser oder in diesen einzelne Theile durch Warnungstafeln, welche in grosser Schrift den Namen der Krankheit tragen, bezeichnen. Dies wird viele Personen vom Betreten der Localität abhalten. Auch dies Mittel kann für die Bewohner sehr drückend werden, wenn es das ganze Haus betrifft.

g) Wo ein Haus durch seine Lage oder seinen eigenen Zustand die Vervielfältigung eines oder mehrerer in demselben bereits vorgekommenen Cholera-, Typhus- oder anderer Seuchenfälle droht und die Trans-

location der Insassen in ein mehr salubres möglich ist, übersiedelt man die Gesunden sehr zweckmässig in dies letztere. Unter Umständen lässt sich hierbei auch Zwangstranslocation rechtfertigen.

h) Kranke mit gefährlichen Contagionen dürfen zur Mitreise auf Schiffen etc. nicht zugelassen werden.

Die Berührung mit inficirten Sachen zu verhindern, stehen uns, vom Seeverkehre und von Landsperren abgesehen, nur einige wenige Mittel zu Gebote. Es ist vor Allem nicht gut thunlich, die vielleicht stattfindende Uebertragung mancher gefährlicher Seuchen durch die Kleider der Aerzte und Wärter in allen Fällen zu verhüten; es kann sich der Arzt nicht jedesmal seine Kleider desinficiren lassen, wenn er einen Cholerakranken etc. verlässt. Auch der behaarten oder befiederten Haut lebender Thiere haften vielleicht manchmal Contagien an, die sich von da nicht mit Sicherheit entfernen lassen. Ferner ist an die auf allen Punkten genügende Desinfection eines Zimmers mit vielem verschiedenartigen Inhalte der Regel nach nicht zu rechnen, auch wenn die Besitzer den besten Willen haben, und wenn die schärfste Contrôle stattfindet. Ich sehe bei jenen Sachen hier von Ausscheidung der Kranken (Excremente, Eiter etc.) ab und habe nur die Wäsche, Kleider, das Lagerzeug, den sonstigen Zimmerinhalt und das Zimmer selbst im Auge. Da, wo es erwiesen oder wahrscheinlich ist, dass das contagiöse Uebel auch durch Sachen verbreitet werden kann, müssen diejenigen Dinge, welche mit dem Kranken in directer oder indirecter Berührung gewesen sind, im besondern diejenigen, an welchen erfahrungsmässig Contagien zu haften pflegen, entweder durch Verbrennen vernichtet oder in einer solchen Weise gereinigt werden, dass das Contagium unzweifelhaft vertilgt wird; wo man dieser Wirkung der Reinigung nicht sicher ist, müssen bewegliche Gegenstände durch's Feuer gehen. Das Verbrennen empfiehlt sich bei verhältnissmässig werthlosen Effecten in Cholera- und analogen Fällen, nicht blos hinsichtlich des Bettstrohes, sondern auch der Kleider und des ganzen Lagerzeugs. Private, welchen die Kleider etc. etwa als Erbe oder anderweitiges Eigenthum gehören, müssen selbstverständlich für das ihnen bei der Vernichtung im öffentlichen Interesse aufgelegte Opfer entschädigt werden. Derjenige Verkehr mit den inficirten Gegenständen, welcher zu ihrer Vernichtung oder Reinigung erforderlich ist, kann ersichtlich den betreffenden Personen (z. B. Wäscherinnen) leicht verderblich werden, und ist dies schon manchmal geworden. Es scheint sich zu empfehlen, solche Personen, welche jenen Verkehr professionell ausüben, mit Masken oder mit Respiratoren aus loser Baumwolle zu versehen, die wenigstens in dem Falle, dass es sich um belebte Contagien handelt, die in Mund oder Nase kommen, zu schützen vermöchten. Ganz zuverlässig kann das Desinfectionswesen betreffs der Wäsche, der Kleider und des Lagerzeugs nur dann werden, wenn es für einen ganzen Ort oder einen Theil einer Ortschaft in einer bestimmten, mit den ent-

sprechenden Vorrichtungen versehenen Localität, von geeigneten Personen und unter Aufsicht eines Sachverständigen ausgeführt wird. Die genannten Gegenstände müssen durch einen Diener der Desinfectionsanstalt aus den befallenen Räumen (in einem Kautschuksacke etc.) abgeholt und, so weit sie nicht vernichtet zu werden brauchen, nach erfolgter Reinigung restituirt werden. Die Kosten dieser Anstalt und ihres Betriebes werden immer zweckmässig von der Gemeinde bestritten werden. — Dies schliesst übrigens nicht aus, dass auch in dem Hause des Kranken eine wirksame Reinigung der Wäsche etc. stattfinden könne und unter Umständen an dieser Stelle zuzulassen sei.

Das Publikum, das sich über die Bedeutsamkeit der hier in Rede stehenden Gegenstände, meist in völliger Unkenntniss befindet, muss man einerseits öfter auf den Gegenstand überhaupt, andererseits beim Vorhandensein oder Drohen von Cholera etc. noch besonders auf die Strafen aufmerksam machen, welche auf das Verkaufen etc. inficirter Betten gesetzt, resp. zu setzen sind. Das Verkaufen, Verleihen, Verschenken oder Versenden solcher Gegenstände muss an sich, ganz abgesehen von etwa durch sie herbeigeführten Infectionen, unter Strafe, und zwar nicht unter zu geringe, gestellt werden. Das mehrcitirte englische Gesetz will Jeden, der ohne vorherige Desinfection Betten, Kleider, Lumpen oder andere Dinge, welche der Infection mit gefährlichen ansteckenden Krankheiten ausgesetzt gewesen sind, giebt, leiht, verkauft, überlässt oder ausstellt, mit Geld nicht über 5 £ bestraft wissen. Die Krätze dürfte unter diese Bestimmung nicht subsumirt werden können; das zulässige Minimum der Strafe dürfte auch nicht besonders abschreckend sein.

Die Mittel zur Reinigung der in Rede stehenden Gegenstände sind nicht zahlreich. Ob Chlor und schweflige Säure oder andere chemische Mittel die Contagien der Seuchen zu vernichten vermögen, ist zur Zeit noch kaum zu sagen, wenn man von der Krätzmilbe und vielleicht von der Syphilis absieht Zuverlässig für alle Fälle scheint nur einerseits wochenlange Lüftung im Freien oder zugigen Orten und andererseits lange trockene oder nasse Erhitzung bis zum Siedpunkte des Wassers oder noch erheblich über diesen hinaus zu sein. Möbel, an welchen das Contagium haften kann, werden durch Abwaschen und event auch durch wochenlanges Lüften gereinigt, die Zimmer werden stark mit Chlorgas gefüllt, einige Zeit verschlossen, dann lange gelüftet, die Wände werden gewaschen, resp. neu getüncht. Das Verpacken und Verschliessen inficirter Wäsche etc. conservirt die Contagien. Bei dem Lüften ist wahrscheinlich für manche Contagien nicht blos das Ueberströmtwerden mit Luft oder das Abdunsten oder Diffundiren des Seuchenstoffs wirksam, sondern wahrscheinlich das Ueberströmtwerden von Luft, während der Gegenstand (von Thau etc.) nass ist; in diesem Zustande allein kann man mit Sicherheit auf die oxydirende Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs rechnen, und es ist sehr wohl denkbar, dass ein Gegenstand bei stetem Trockenbleiben trotz langen Lüftens das oder jenes Contagium bewahrt. Die einzelnen Kategorien der zu desinficirenden Gegenstände

erfordern, wenn sie nicht jeden oder einen Theil ihres Gebrauchswerths verlieren, oder contagiös bleiben sollen, verschiedener Verfahrungsweisen. Leinwand, Seide und Baumwolle und auch Wolle, welche schon in heissem Wasser gewesen ist, kann man kochen; Gewebe aus verschiedenem Materiale kann man nicht kochen, ebensowenig Wollgegenstände, welche mit heissem Wasser noch nicht in Berührung gewesen sind. Die Farben leiden beim Kochen oder starken trockenen Erhitzen hin und wieder. Bei trockener Erhitzung muss man die Gegenstände so placiren, dass sie der heissen Luft überall zugänglich sind, ebenso beim Chloriren. Beim Kochen sowohl als beim trocknen Erhitzen kann man übrigens, wenn man die erforderlichen Vorrichtungen hat, bei Cholera, Typhus und analogen Uebeln über die Siedhitze hinausgehen, etwa bis zu 120° C.; ein Verderben der Gegenstände dürfte dabei, von manchen Farben abgesehen, nicht eintreten. Federbetten müssen entleert, und müssen die Federn und die Ueberzüge separat gereinigt werden, die ersteren durch trockenes Erhitzen oder Chloriren. Mit wattirten Decken, Matratzen und Polsterstühlen etc. muss ebenso verfahren werden.

In manchen Fällen werden öffentliche Transportmittel (Eisenbahnwagen, Fuhrwerke) zum Transport von Kranken (ins Hospital, in die eigne Wohnung etc.) benutzt; auf den Polstern des Wagens bleiben dabei leicht Erbrochnes, Stuhlgang, Pockenstoff oder Krätzmilben zurück. Derjenige, welcher den Wagen zunächst benutzt, kann sich in demselben inficiren. Die neueste englische Legislatur hat von diesem Gesichtspunkte aus in der Act to amend the law relating to the public health (29. u. 30. Victor, Cap. XC) vom 7. August 1866 einerseits die Sanitätspolizeibehörde ermächtigt, Fuhrwerke zum Transport von contagiös Kranken ins Hospital oder in ihre Wohnung etc. zu beschaffen und zu erhalten, andererseits angeordnet, dass kein Eigenthümer oder Fahrer eines öffentlichen Fuhrwerks dasselbe zum Transporte eines contagiös Kranken herzugeben braucht, wenn ihm nicht vorher alle Ausgaben oder Verluste vergütet werden, die ihm aus der Desinfection des Fuhrwerks oder aus andern durch das Gesetz bedingten Verhältnissen erwachsen, ferner, dass alle Transportmittel, welche, dem Eigenthümer oder Fahrer bewusst, zur Beförderung eines an einer gefährlichen ansteckenden Krankheit Leidenden gedient haben, sofort zu desinficiren sind, endlich hat dies Gesetz den an gefährlichen ansteckenden Krankheiten Leidenden bei Strafe bis zu 5 £ und Verpflichtung zum Ersatze aller Desinfections- etc. kosten untersagt, sich öffentlicher Transportmittel zu bedienen, ohne vorher dem Eigenthümer oder Fahrer Kenntniss von ihrem Zustande zu geben.

Diese Maassregel hat wenig Aussicht auf Erfolg, da in keinem Falle darauf zu rechnen ist, dass Jemand, der bei schwerem Erkranken eines Fuhrwerks bedarf, sich die Weitläufigkeiten machen wird, die aus der Informiruug des Kutschers resultiren müssen, da ferner Niemandem wird bewiesen werden können, dass er von der Gefährlichkeit und der ansteckenden Natur seines Uebels gewusst habe, da endlich die Kutscher nicht zu erkennen vermögen, ob ein Fahrgast an einem solchen Uebel

leide. Andererseits ist diese Maassregel aber auch nicht ungefährlich: sie kann Personen, welche plötzlich auf der Strasse an einem gefährlichen, nicht ansteckenden oder ansteckenden Uebel erkranken, in eine schlimme Lage bringen. Das Stationirtsein mehrerer zum Transporte von Kranken bestimmter Wagen an bestimmten Stellen kann die Sache nicht besser machen, da im besten Falle mit der Herbeiholung eines solchen grosser Zeitverlust verbunden ist.

Da auch kaum bewiesen sein dürfte, dass sich Jemand in einem öffentlichen Fuhrwerke — dessen Polster ja immer auch einer starken Lüftung ausgesetzt sind — Cholera, Pocken oder Scharlach geholt hat, nachdem dasselbe von einem solchen Kranken benutzt worden, möchte von der gedachten Maasregel wohl abzusehen sein. —

Eine grosse Rolle haben in der, einige Contagionen (Krätze, Cholera, Bubonenpest, Milzbrand) betreffenden Legislatur immer die Lumpen und gewisse andere Objecte des Handels (Häute, Wolle, Hörner, Pelz- und Wollenwaaren, Baumwolle und ähnliche Sachen) gespielt. Die Syphilis soll sich auch durch Cigarren, welche von syphilitischen Arbeitern beim Zusammendrehen inficirt worden, fortgepflanzt haben. Alpakawolle hat Milzbrand hervorgerufen; die Infection mit diesem durch Felle ist nichts Ungewöhnliches. Es ist nicht zu bezweifeln, dass diejenigen Gegenstände, welche den Gasen und kleinen festen Körpern, wie Pilzsporen und Milben einerseits bequeme Adhäsionsflächen, andererseits Schutz vor Luftströmung und Abkühlung darbieten, zur Bewahrung von Contagien besonders geeignet sind — man hat solche Waaren deshalb früher häufig als „giftfangende“ bezeichnet —, ferner, dass in der That auch die Krätze schon durch Lumpen verbreitet worden ist, und die Cholera durch dieselben ebensogut verbreitet werden könne, wie durch ein nicht zerlumptes Lagerstück eines Cholerakranken. Die Kategorien der Waaren, welche hiernach inficirt sein können, werden niemals mit Vollständigkeit angegeben werden können. Hin und wieder wird auch nicht die Waare, sondern ihr Verpackungmaterial in Betracht kommen.

Der Infection durch diese Dinge sind ausgesetzt: die Arbeiter, welche die Waaren ab- oder ausladen, diejenigen, welche sie sortiren, die, welche sie zu verarbeiten haben oder die Consumenten (Pelze, alte Kleider, Betten etc.).

Es scheint unmöglich, dass sich irgend eine Ortschaft oder ein Land gegen die mit dem Waarenimport verbundene Gefahr des Imports von Contagionen durch Desinfection der Waaren mit Sicherheit schütze. Die Kategorien der Waaren und Verpackungen können nicht scharf abgegrenzt werden; die Eigenthümlichkeit vieler Waaren oder ihrer Verpackung erschwert die Wirksamkeit der desinficirenden Mittel wesentlich (Baumwollenballen, Pelze etc.); es giebt kein Mittel, festzustellen, ob die Desinfection gelungen ist, an sorgsames Verfahren ist bei der hier sehr ins Grosse gehenden Desinfection nicht zu denken. Starke Einwirkung der desinficirenden chemischen Mittel vermag viele Waaren zu entwerthen.

Diese Erwägungen schliessen aber doch nicht aus, dass man den der Infection verdächtigen Waaren gegenüber thue, was man ohne wesentliche Störung des Handels und ohne Beschädigung fremden Eigenthums thun kann. Man muss dazu vor Allem gewisse Kategorien von Waaren, welche mit Kranken in nächster Berührung gewesen sein können, wie Lumpen, Lagerzeug, alte Wäsche, alte Kleider, Pelze zu möglichst zuverlässiger Desinfection bringen, sobald durch Herrschen einer gefährlichen ansteckenden Krankheit in der Gegend, aus welcher die Waare kommt, die Möglichkeit gegeben ist, dass sie inficirt sei. Mehrfach ist auch durch sorgsame Veterinärpolizei die Verschleppung von Milzbrand etc. durch Waaren zu verhüten und die genügende Desinfection der Effecten von Kranken, event. die Vernichtung jener muss der Transmission des Uebels durch Betten etc. schon an der Quelle entgegentreten. —

Die Contagiosität der Leichen ist bei manchen ansteckenden Krankheiten mit flüchtigem Contagium wenigstens sehr wahrscheinlich. Jedenfalls aber ist die Atmosphäre der Räume, in welchen sich die entsprechenden Kranken befunden haben, contagiös, so dass diese anzustecken vermag, wenn es die Leiche nicht selbst thut. Personen, welche in den Localen verkehren, wo die Leiche liegt und wo in der grossen Mehrzahl der Fälle sich sonach auch der Kranke befunden hat, sind deshalb exponirt. Für viele Kategorien von Personen ist dieser indirecte Verkehr mit den Leichen oder der directe nicht zu vermeiden. Für einzelne Kategorien aber kann er ohne die geringste Störung vermieden werden, so bei denjenigen, welche zum Begräbnisse ins Leichenhaus kommen oder sich auf der Strasse dem Leichenzuge anschliessen, und bei den Kirchenbesuchern, welche durch Ausstellen der Leichen in den Kirchen gefährdet werden. Durch Theilnahme an dem Leichenbegängnisse von Cholerakranken ist diese Krankheit schon häufig verbreitet worden.

Es ist gleichwohl schwer, alle diese indirecten Berührungen mit den Leichen bei gefährlichen Contagionen durch directe Polizeimaassregeln zu verhüten: man kann, wenn man nicht wirkliche Sperre einrichtet, das Eintreten in das Haus der Leiche oder das Mitgehen mit einer Leiche nicht füglich den oder jenen Kategorien von Personen untersagen; direct verbieten oder verhindern lässt sich aber das Ausstellen der Leichen in den Kirchen überhaupt oder wenigstens bei Cholera etc. Indirect kann man die, vielfach nicht einmal in wirklicher Anhänglichkeit wurzelnde Theilnahme an den Begräbnissen von Cholera- etc. leichen dadurch verhüten, dass man einerseits das Publikum über die Gefahren solcher Theilnahme belehrt, andererseits anordnet, dass die betreffenden Begräbnisse nur sehr zeitig des Morgens und sehr spät des Abends stattfinden dürfen.

Auch das Versenden von Leichen kann unzweifelhaft die betreffende Krankheit ausbreiten. Niemals wird man dessen sicher sein, dass ein Sarg so geschlossen ist, dass das Entweichen des Contagiums, wie immer man sich dies denke, gar nicht stattfinden könne; dies wird selbst bei verlötheten Metallsärgen immer ungewiss bleiben, da man sich niemals

auf wissenschaftlich-exacte Feststellungen des Verschlusses wird einlassen können. Deshalb ist es nothwendig, dass Transporte von Leichen Choleraischer etc. einfach verhindert werden.

In manchen Orten werden die Leichen nicht gefahren, sondern getragen; wenn immer dieser Sitte eine gewisse Pietät zu Grunde liegt, ist sie bei Cholera- etc. leichen doch zu gefährlich, als dass sie für diese könnte zugelassen werden.

Es ist unzweifelhaft wünschenswerth, dass die Leichen bei gewissen ansteckenden Kranheiten möglichst bald aus den Wohnungen entfernt, und sobald der Tod unzweifelhaft geworden, begraben werden. Hiernach ist einerseits eine Lokalität nöthig, in welche die anscheinend Gestorbenen bis zum Unzweifelhaftwerden des Todes gebracht werden können, andererseits die gesetzliche Bestimmung, dass solche Leichen aus den Wohnungen entfernt werden müssen. Das Leichenhaus muss so beschaffen sein, dass etwa Scheintodte wieder aufleben können und Nichts die Leichen verletzen könne. In den meisten Fällen wird schon ein Bretterschuppen als Leichenlocal ausreichen können. Sollen in Ermangelung eines solchen Hauses Leichen früher als dies für die Beerdigungen überhaupt fixirt ist, begraben werden, so wird dies immer nur auf Grund eines den Tod als unzweifelhaft erklärenden ärztlichen Attestes gestattet werden können. Das oben citirte englische Gesetz hat die Polizei zur Translocation der qu. Leichen in das Leichenhaus für alle Fälle ermächtigt, in welchen eine solche Leiche in einem Zimmer zurückgehalten wird, in dem Personen wohnen oder schlafen, und auch für den Fall, dass überhaupt eine Leiche nach ärztlichem Erachten sich in einem Zustande befindet, der der Gesundheit der Haus- oder Zimmerbewohner gefährlich werden kann.

Wo die Beerdigungsplätze sich noch in unzweckmässiger Lage befinden, ist es gewiss ganz zweckmässig, die Beerdigung wenigstens der Cholera- etc. und ähnlicher Leichen nicht auf denselben zu gestatten, sondern die Einrichtung eines besondern tadellosen Platzes für diese zu fordern. —

Das kirchliche Ausläuten der Leichen beängstigt die Bevölkerung bei grossen Epidemien in kleinen Orten sehr; es ist sehr wünschenswerth, dass dieser Druck möglichst vermindert werde; die Polizei wird sich zu diesem Zwecke mit den Geistlichen in Beziehung zu setzen haben.

3) Bei manchen contagiösen Krankheiten ist die dürftige Menschenklasse mehr als die wohlhabende exponirt, was theils in den schlechteren Wohnverhältnissen, theils in schlechterer Nahrung oder Kleidung begründet ist. Wir streben deshalb einerseits auch um der Contagionen willen nach dauernder Verbesserung der Lage der dürftigen Klassen, andererseits zu Zeiten der betreffenden Epidemien nach wenigstens temporärer Verbesserung jener Verhältnisse, indem wir die Austheilung guter Nahrungsmittel oder schon zugerichteter Speisen, so wie von warmen Kleidern oder Leibbinden, und die Reinigung der ärmlichen Wohnstätten und ihrer Umgebung zu bewirken suchen, resp. bewirken.

4) In der Voraussetzung, dass Unreinlichkeit und Bodennässe in den Ortschaften die Disposition zu gewissen contagiösen Krankheiten erhöhe oder herbeiführe, streben wir einerseits darnach, die ganzen Ortschaften durch strenge Polizei der Abfälle, durch Drainirung und Kanalisirung von Sümpfen dauernd rein und trocken zu halten, andererseits wirken wir darauf hin, dass die Ortschaften wenigstens bei drohendem Einbruch jener Krankheiten möglichst trocken und rein gemacht werden. Die Polizei ist ganz unzweifelhaft berechtigt, in diesem Sinne auch die Reinigung und Trockenlegung von Privatgrundstücken zu erzwingen.

5) Die curative Medicin hat betreffs der ansteckenden Krankheiten einen höheren Werth als man nach ihren geringen Erfolgen bei der ausgebildeten Cholera etc. anzunehmen geneigt ist. Sie hat zunächst der Verlassenheit gegenüber, in welcher sich Ortschaften ohne Arzt bei Epidemien fühlen, einen hohen moralischen Werth, der auch seine physische Seite haben dürfte; sodann bietet sie unzweifelhaft die Möglichkeit, gefährlichen Seuchen schon bei ihrem erstem Beginn in dem einzelnen Kranken entgegenzutreten, ferner dient sie der Sanitätspolizei zum Führer an die Plätze, wo für sie zu thun ist. Es lohnt sich deshalb bei aller Insufficienz der jetzigen curativen Medicin doch sehr, vor Allem Orte, welche beim Vorhandensein von Epidemien ohne Arzt oder ohne quantitativ genügende ärztliche Hilfe sind, mit solcher zu versehen, und, event. gleichzeitig auch Wärter und Wärterinnen zu besorgen. Damit Niemand sich durch ökonomische Rücksichten abhalten lasse, die vorhandene ärztliche oder Wärter-Hilfe zu benutzen, wird es ferner immer gut sein, den Arzt etc. für die Zeit der Epidemie aus Gemeindemitteln für Alle zu honoriren, die ihn in Anspruch nehmen, aber ihn ohne seine Aufforderung nicht honoriren. Der Wohlfahrt der Aerzte und Wärter ist man es hier andererseits schuldig, ihnen nicht zu viel aufzuladen, sondern event. ihre Zahl zu vermehren.

Bei Choleraepidemien hat die curative Medicin durch geeignetes Behandeln der zur Zeit derselben herrschenden Diarrhöen, mögen diese nun schon specifische sein oder erst zu Cholera disponiren, sehr hohe Bedeutung. Je nach der Bevölkerung, mit der man es zu thun hat, kann man dieselbe hierauf nur eben aufmerksam machen und erwarten, dass sie die ärztliche Hilfe in jedem Falle in Anspruch nehmen werde, oder, wenn man dazu die nöthigen Kräfte hat, die Diarrhöekranken in ihren Wohnungen oder auf den Arbeitsstätten etc. heraussuchen und mit Arznei versehen.

6) Wenn Seuchen drohen oder herrschen, ist es nothwendig, das Publikum über das, was disponirt und was sonach zu meiden ist, zu belehren. Diese Belehrung muss ganz kurz, für jeden Tagelöhner verständlich, völlig frei von Gelehrsamkeit und von unpractischen Rathschlägen sein; sie wird immer in den Raum einer halben Octavseite zu bringen sein.

7) Manchen contagiösen Krankheiten gegenüber wird eine specifische

Prophylaxis geübt, so den Pocken gegenüber. Man hat auch die Infection der öffentlichen Mädchen mit Syphilis durch prophylaktische Syphylisation verhüten wollen. Dem Scharlach sollte Belladonna vorbeugen. Auch der Cholera gegenüber beginnt man an dem Auffinden prophylaktischer Arzneien zu arbeiten, und soll sich Chinin, drei bis vier Mal täglich zu ½ Gran oder etwas mehr genommen, in dieser Beziehung gut bewährt haben. —

Am Schlusse dieses Abschnitts komme ich noch mit einigen Worten auf eine bisher nur wenig (meines Wissens nur von Griesinger beim Flecktyphus) berührte Prophylaxis bei ansteckenden Krankheiten mit sogenannten flüchtigen Contagien zurück.

Es ist nach dem eigenthümlichen Verhalten der Ansteckungsstoffe der Cholera, Pest, des gelben Fiebers und selbst des Ileotyphus zu vermuthen, dass jener ein belebtes Wesen ist, das von grosser Kleinheit, in der Luft, die die Kranken oder gewisse Ausscheidungen oder Effekten derselben umgiebt, schwebend suspendirt sein kann, sich, wie anderer Staub, auf Sachen niederlässt, und von diesen durch die Ursachen, die auch andern Staub zum Aufsteigen oder Sichablösen bringen, wieder aufgetrieben oder abgelöst werden kann. Diese lebenden Ansteckungsstoffe scheinen auch wie viele andere lebende Wesen in Flüssigkeiten eintrocknen zu können, ohne dabei ihr Leben zu verlieren, das sich wieder geltend macht, wenn sie auf feuchte Flächen (Mundhöhle, Wunden etc.) kommen.

Es scheint demnach mindestens doch eines Versuchs im Grossen werth, die Ingestion dieser staubförmigen gefährlichen Körper zu verhüten, wo dieselben als vorhanden zu vermuthen sind, d. i. in den tiefen Räumen eines Gelbfieberschiffs, in der Nähe der Kranken etc. Die lose Baumwolle, welche bekanntlich die Luft so gut filtrit, dass beim Verschluss von Gefässen mit derselben wohl Luft aber keine Pilzsporen etc. in die Gefässe gelangen, dürfte sich zu jener Prophylaxis sehr gut eignen, und würde demgemäss allen Denen, welche mit den qu. Contagien in Berührung kommen müssen, zu rathen sein, sich einen Baumwollenrespirator (event. nur ein zusammengelegtes Tuch mit einer inneren Baumwollenschicht) ganz dicht vor Nase und Mund zu befestigen. Es ist auf dies Mittel schon an einer früheren Stelle dieses Aufsatzes betreffs der Wäscherinnen etc. hingewiesen worden; hier aber hebe ich dasselbe als für alle, dem Contagium Ausgesetzten verwendbar und nothwendig hervor.

Le Roy de Méricourt (Annal. d'hygiène Janvier 1866) hat für die hier in Rede stehende Gefahr der Ingestion von Contagien, im besondern beim Ausladen der Gelbfieberschiffe den Respirator von Rouquayrol (s. „Bergbau“ S. 300 Bd. I. dieses Handbuchs) empfohlen. Wenn das Contagium kein staubförmiger Körper sein sollte, wäre dieser Rath besser als der meinige; ist jenes aber der Fall, so ist es gewiss praktischer, eine Baumwollenschicht vor Nase und Mund zu binden. — Um die von der Baumwolle aufgefangenen staubförmigen Contagien zu zerstören,

wird jene hin und wieder zu verbrennen und durch andere zu ersetzen sein.

Vielleicht dürfte dies einfache Mittel mehr als alles Andere die Epidemien zu beschränken vermögen!

---

1) Indische Cholera.

Die wissenschaftlichen Thatsachen, welche unser Verhalten der Cholera gegenüber bestimmen, sind zur Zeit folgende:

1) Diejenige Cholera, welche in der neueren Zeit hin und wieder in nichtindischen Ländern epidemisch und meist in grossen Zahlen tödtend auftritt, entsteht niemals in nichtindischen Ländern, sondern wurde ursprünglich und wird auch jetzt noch aus Indien ausgeschleppt, bedarf aber zu ihrer Weiterverbreitung jetzt nicht mehr nothwendig dieses Exports aus Indien, sondern pflanzt sich in den nichtindischen Ländern selbst durch Contagion weiter fort. Manchmal zwar beginnen Cholera-epidemien, ohne dass sich die Einschleppung durch Ansteckung nachweisen lässt, hin und wieder liegen die Verhältnisee sogar so, dass die ersten Cholerakranken, die durch den Tod und die Weiterverbreitung die Echtheit ihres Uebels unzweifelhaft gemacht haben, ihren Ort oder ihr Haus in der in Betracht kommenden Zeit gar nicht verlassen, mit Cholera- oder Diarhöekranken nicht verkehrt, Effecten nicht aufgenommen haben — Fälle, die zu der Annahme veranlasst haben, dass die Seuche auch in Europa etc. entstehen könne —, indess drängt doch andererseits die überwiegende Menge der Thatsachen zu der oben ausgesprochenen Meinung, und muss die ebengedachte Erscheinung noch ihrer Erklärung harren. Uebrigens ist auch für die Epidemien von 1866 die Meinung, dass die ansteckende, tödtliche Cholera auch bei uns entstehen könne, mehrfach geäussert worden, u. A. von Göden.*) Die Cholera ist also ansteckend. Für dies Attribut spricht die tausendfach beobachtete Erscheinung, dass ein aus einem Choleraorte Kommender in einem bis dahin cholerafreien Orte an Cholera erkrankt, und nach diesem Erkranken in demselben Zimmer oder in demselben Hause oder bei Personen, die mit ihm in Berührung gewesen sind, die Cholera auftritt.

2) Die Uebertragung der Cholera findet wahrscheinlich statt: durch Einführen des Cholerastoffs in die Verdauungsorgane und dieser Stoff scheint hauptsächlich oder ausschliesslich den Stuhlgängen und dem Erbrochenen der Kranken zu inhäriren. Der qu. Stoff scheint als feste Partikel oder als Gas in unsere Mundhöhle zu kommen; die Person oder der Gegenstand, die ihn emittiren, können nah oder nicht ganz nah sein,

---

*) Bericht über die Choleraepedemie in Stettin im Jahre 1866. Stettin 1867. S. 30: „Während die Choleraepidemien in den dreissiger Jahren, so wie auch die von 1853 und von 1858—59 sich durch Einschleppung hier entwickelt haben, zeigen die Epidemien von 1855 und 1866, dass die Krankheit höchst wahrscheinlich sich auch spontan zu erzeugen vermag.“

so dass die Luft die Uebertragung vermittelt. Der Stoff kann auch von Gegenständen ausgehen, an welchen die Ausleerungen des Kranken haften (Wäsche etc.). Vielleicht können auch gesunde Personen den Stoff an ihren Kleidern weitertragen. Blosse Choleradiarrhöe erzeugt den specifischen Stoff schon und verhält sich betreffs der Verbreitung wie Cholera. Leichen vermögen den Stoff auch zu verbreiten. Die experimentelle oder zufällige Ingestion der Ausleerungen bei Cholera in den menschlichen Magen hat nicht einmal zur Zeit der Epidemie die Krankheit constant hervorgerufen. Thiere scheinen dieselbe nicht bekommen zu können; die Experimente an weissen Mäusen von Thiersch und dieselben in England beweisen nicht das Gegentheil.*) Dass eine gewisse Zeit nach der Ausleerung vergehen müsse, ehe die Massen contagiös werden, ist deshalb nicht wahrscheinlich, weil die Symptome der erfolgten Ansteckung oft schon wenige Stunden nach frischen Ausscheidungen eintreten. Dass auch auf Schiffen, bei welchen die Abtritte ins Wasser münden, die Cholera sich ausbreitet, beweist Nichts gegen die Contagiosität der Ausleerungen, da auch hier genug von diesen auf dem Schiffe selbst verbleibt. Im Uebrigen dürften auch die Darmgase den Stoff mechanisch beigemengt enthalten können.

Es scheint kaum bezweifelt werden zu können, dass Cholerastoff auch durch Trinkwasser eingeführt werden könne.

Manches deutet darauf hin, dass das Choleracontagium ein belebtes Wesen, vielleicht das Keimkörnchen eines Pilzes sei. Aber es ist bisher nicht entfernt bewiesen, dass dies sich so verhalte. — Wenn der Cholerastoff aufgenommen ist und zur Wirksamkeit gelangt, bricht die Krankheit manchmal wenige Stunden nach seiner Aufnahme aus; die längste Zeit, welche zwischen der Aufnahme des Stoffes und dem Auftreten der Krankheit liegen kann, kann zur Zeit noch nicht bestimmt angegeben werden, dürfte aber nicht über eine Woche kommen. Einmaliges Durchmachen der Cholera schützt nicht sicher vor fernerem Befallenwerden.

3) Das epidemische Auftreten der Krankheit fordert als unerlässliche Bedingung ausser dem Uebertragungsstoffe noch besondere locale Bedingungen. Nicht an allen Orten, wo Cholerakranke, solche Leichen etc. importirt werden, verbreitet sich die Krankheit epidemisch. Manche Orte, welche nicht ausserhalb des Verkehrs liegen, sind bisher noch niemals von epidemischer Cholera befallen worden, obgleich dieselbe schon heftig in der Nachbarschaft, mit welcher jene ununterbrochenen Verkehr hatten, geherrscht hat. Als Beispiel dieser bis jetzt constanten Immunität nenne ich neben den gewöhnlich angeführten Städten Lyon und Birmingham noch Münster, das noch nie eine Choleraepidemie gehabt hat. Diese locale Immunität tritt sogar, ob constant oder temporär weiss ich nicht zu sagen, bei einzelnen Theilen derselben Ortschaft, ja selbst bei Häusergruppen auf. Zur Zeit ist noch nicht bekannt, was

*) Vgl. hierüber Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar. München 1867. S. 57 ff.

diese immunen Orte zu immunen macht. Fester Felsboden unter den Häusern, oder um dieselben herum ist nicht entfernt erforderlich, denn viele der constant immunen Ortschaften liegen auf lockeren Erdschichten von grosser oder minder grosser Mächtigkeit; sehr tiefe Lage des unterirdischen Wassers ist auch nicht erforderlich, denn bei manchen dieser Ortschaften kommt dies Wasser der Regel nach bis auf wenige Fuss unter die Oberfläche; Lage fern von allem fliessenden oder stehenden Wasser ist auch nicht Requisit, denn manche von den qu. Orten liegen in unmittelbarer Nähe von stehenden oder fliessenden Wässern. Hohe Lage ist auch nicht erforderlich, denn viele von diesen Ortschaften liegen nicht höher sondern, immer noch tiefer als nichtimmune. Das Einzige, um was es sich bei dieser localen Immunität handeln kann, ist die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bodens, und zwar ebensowohl desjenigen in den obersten als des in den tieferen Schichten. Die Beschaffenheit des Bodens auch der obersten Schichten variirt in verschiedenen Gegenden, selbst in verschiedenen Theilen des Orts hin und wieder wesentlich. Unzweifelhaft verlaufen die chemischen Vorgänge der Umwandlung organischer wie unorganischer Substanzen im Boden wesentlich anders in einem kalkreichen wie in einem kalkarmen, in einem thonreichen anders wie in einem thonarmen, in einem sehr feinkörnigen anders wie in einem grobkörnigen. Ein grobkörniger Sandboden oder ein solcher mit Steinschutt bietet der Luft bequemeren Zugang als ein dichter Lehmboden. Die chemische und mechanische Beschaffenheit des Bodens bedingt auch seine Fähigkeit, Wasser anzuziehen, zu halten oder bei derselben Wassermenge ein Filtrat in tiefere Schichten zu geben: der eine Boden wird feucht, während der andere noch trocken ist, der eine ist noch feucht, während der andere schon ausgetrocknet ist, der eine lässt von derselben Wassermenge den grössten Theil durchfallen, während der andere ihn in den obersten Schichten behält. Ganz selbstverständlich kommt hier immer auch die Beschaffenheit des sogenannten Untergrundes, d. i. der Schichten, welche den fruchttragenden zunächst liegen, wesentlich in Betracht. Schwer oder un-durchlässiger Untergrund staut das Wasser in den oberen Schichten, durchlässiger thut dies nicht. Grobkörniger armer Sandboden scheint mir der Immunität, feinstkörniger Lehmboden der Verbreitung der Cholera günstig zu sein. Die Verhältnisse des Bodens beeinflussen die Luft und das Wasser, weniger constant die Nahrung, da diese ja auch aus andern Gegenden importirt wird. Am wenigsten kann sich die locale Beschaffenheit des Wassers ausgleichen. Wie wenig immer die bisherigen Studien über den Zusammenhang von Cholera mit localer Wasserbeschaffenheit ergeben haben, möchte ich doch vermuthen, dass hier die locale Immunität zu suchen sei, aber nicht lediglich in dem Sinne, dass etwa in den immunen Ortschaften das Trinkwasser nicht von Jauche inficirt werde. Nothwendig scheint es durchaus anzunehmen, dass die locale Immunität nur in einer durch die örtlichen Verhältnisse bedingten persönlichen Immuni-

tät gegeben sei. (Ueber die Bedeutung des Bodens für die Beschaffenheit localer Atmosphäre s. „Luft“.) —

4) Zur epidemischen Verbreitung der Cholera sind aber in manchem Falle auch temporale Eigenthümlichkeiten der Ortschaft erforderlich. Manche Orte, welche Choleraterrain sind, werden trotz Imports der Krankheit in dem einen Jahre nicht befallen, während sie im nächsten etc. befallen werden. Es ist auch hier mehr wahrscheinlich, dass die chemische und mechanische Beschaffenheit des Bodens (und zwar auch der obersten Schichten) zusammen mit den temporären meteorologischen Verhältnissen eine Rolle spiele, als dass, wie Pettenkofer meint, Fallen des vorher höheren Grundwassers diese temporäre Disposition herbeiführe. Die Grundwassertheorie hat in den Epidemien von 1865 und 1866 keine Unterstützung gefunden. U. A. bemerkt E. H. Müller (die Choleraepidemie zu Berlin im Jahre 1866. Berlin 1867): . . . . . . „im Besondern muss bemerkt werden, dass ein Sinken des vorher gestiegenen Grundwassers der Epidemie nicht vorausgegangen ist,“ und Göden (l. c.): „hier fing das Grundwasser erst Ausgangs Juli an zu fallen, also zu einer Zeit, wo die Cholera schon in bedeutender Abnahme begriffen war“. Die obersten Schichten des Bodens sind, woran kaum zu zweifeln sein wird, von grösserem Einflusse auf die Beschaffenheit der Luft als die tiefen; in jenen, und nicht in diesen, gehen die chemischen Veränderungen sowohl der organischen wie der unorganischen Bodenbestandtheile mächtig vor sich; die atmosphärische Luft, welche bei lockerem Boden die tiefen Lagen erreicht, hat schon die oberen durchsetzt, in welchen sie je nach deren Beschaffenheit mehr oder weniger tiefe Veränderungen erfahren hat. Handelt es sich hier um die Producte der Veränderungen organischer Stoffe, so sind die obersten Lagen gewiss reicher an diesen als die tiefen. Die (im Uebrigen theils stehenden, theils strömenden) subterranen Wässer aber sind nur exceptionell reich an organischen Stoffen oder deren Umsetzungsproducten, nemlich dann, wenn sie entweder oberflächliche Erdschichten mit vielen organischen Stoffen durchsetzt oder unterirdische Zuflüsse von Jauche erhalten haben, welcher letztere Fall doch immer nur ein ganz localer ist. — Dass die Choleraepidemien mit dem Fallen des subterranen Wassers zusammenfallen, resp. diesem folgen können, wird nicht bestritten, aber es ist erwiesen, dass dies für jene nicht nothwendig sei, und ist für den Causalzusammenhang der beiden Erscheinungen, wo sie coincidiren, bisher noch kein Beweis geliefert.

5) Verdorbene Luft und Trinkwasser, welche sogenannte putride Stoffe enthalten, disponiren zu Cholera. Vielleicht sind auch manche unorganische Stoffe im Trinkwasser nicht gleichgiltig, insofern als sie Neigung zu Diarrhöe bewirken. Feuchte Wohnungen, so Kellerlocale und neugebaute Häuser scheinen ein der Cholera günstiges locales Moment zu sein.

6) Zum Ausbruche der Cholera im Individuum scheint die Aufnahme des Contagii für sich allein nicht oder nicht immer zu genügen.

Man muss annehmen, dass das letztere von Allen aufgenommen wird, welche Gelegenheit dazu haben, gleichwohl werden nicht Alle von der vollständigen Cholera befallen. Vielleicht ist Jeder, der nach Aufnahme des Contagii befallen wird, für die physiologische Wirksamkeit desselben disponirt durch wirkliche Störungen, die er schon trägt oder durch besondere chemische Eigenschaften seines sonst störungsfreien Körpers. Störungen der normalen Function der Verdauungsorgane, seien diese nun chronische oder acute, katarrhalische, saburrale, von Infection des Blutes oder der Digestionsorgane selbst mit Stoffen einer gewissen Kategorie (sogenannten putriden Substanzen, so wie Schwefelwasserstoff), oder von specifischen Reizen des Darmrohres (Laxanzen, Brechmittel, organische Säuren) oder andern Ursachen ausgehende, sind der physiologischen Wirksamkeit des Contagii günstig. Während des Verlaufs, oft auch im Anfange der Choleraepidemien werden Personen mit den gedachten Störungen hin und wieder sogar von Cholera unter Verhältnissen befallen, in welchen sich die Gelegenheit zur Aufnahme des Contagii nicht nachweisen lässt. Da, wo mit beschränkten Choleraepidemien Differenzen des Trinkwassers im Verhältnisse zu Districten, die absolut oder relativ cholerafrei blieben, zusammenfielen, war vielleicht dort ein solches vorhanden, welches die Verdauungsorgane zu stören vermochte, während hier ein unschuldiges getrunken wurde. Jedenfalls kann das Trinkwasser so beschaffen sein, dass es die gedachten Organe zu stören und so die physiologische Wirksamkeit anderweitig aufgenommenen Cholerastoffes zu begünstigen, resp. zu ermöglichen vermag.

7) Professionelle Dispositionen sind, von den Gewerben abgesehen, die vorzugsweise mit den Kranken oder ihren Effecten oder Abgängen oder den Leichen in Berührung bringen (Wäscherinnen, Wärter etc.), insofern vorhanden, als einzelne Gewerbe Erkältungen mehr als andere ausgesetzt sind. Die gewerbliche Beschäftigung mit Excrementen überhaupt scheint nicht zu disponiren. Professionelle Immunität vor Cholera ist angegeben worden für die Arbeiter in Pulvermühlen in Madras (Mudge), für Arbeiter, welche mit dem Transporte, dem Brennen und Löschen von Kalk beschäftigt waren (Pruner-Bey, die Weltseuche Cholera. Erlangen 1851, S. 35), ferner für Arbeiter, welche dem Kupferstaub ausgesetzt sind, endlich für solche, welche mit Schwefel, Thierkohle und Quecksilber zu thun haben.

8) Wenn die Cholera eine Zeit lang an einem Orte geherrscht hat, vielfach gegen den Winter hin, erlischt sie ohne alle menschliche Einwirkung auf sie; weder Kranke, noch Effecten, noch Excrete sind dann mehr im Stande, die Krankheit zu übertragen. Wir wissen nicht, was hier den Cholerastoff vernichtet oder seine Wirksamkeit verhindert. Das Erlöschen der Wirksamkeit oder der Existenz des Stoffes kann stattfinden, selbst wenn die ihn oder seine Wirksamkeit sonst so auffallend begünstigenden Zersetzungsvorgänge organischer Substanzen noch lebhaft im Gange sind. In Erfurt (Axmann, die indische Cholera. Erfurt

1867, S. 67) verschwand eine Choleraepidemie, obgleich ein bis oben gefüllter Gerbergraben ausgestochen wurde und die faulenden Stoffe Tage lang die Strasse verpesteten.

Was von uns gegen die Cholera zu thun ist, ergiebt sich aus den eben aufgereihten Thatsachen und aus dem allgemeinen Theile dieses Aufsatzes. Folgendes Specielle aber muss diesem letzteren noch hinzugefügt werden.

a) Es ist nicht allein verständig, sondern durchaus nothwendig, dass wir alle unserer Einwirkung zugänglichen und ohne erheblichen Druck zu beschränkenden Gelegenheiten des Verkehrs, von welchen aus erfahrungsmässig Verbreitungen der Cholera stattfinden, nicht ohne unsere Einwirkung lassen. Eine Gelegenheit solcher Art ist mittelbar für Europa die Heimkehr der mohamedanischen Pilger von Mecca nach mit Europa in Berührung stehenden Ländern. Häufig wird in jene Pilgerstätte die Cholera importirt, und unzweifelhaft wurde sie schon von da durch solche Pilger wieder verschleppt, welche den Seeweg, zumal durch Dampfer nach Aegypten einschlugen; die Krankheit kam so zunächst nach Suez, von da nach Aegypten und von dort nach Europa etc.

Bei der Heimkehr der Pilger durch die arabische Wüste, die früher die gewöhnliche gewesen, soll niemals, auch 1865 nicht, eine Verschleppung der Cholera stattgefunden haben. Die 1866 stattgehabte internationale Sanitäts-Conferenz zu Constantinopel, oder vielmehr die französischen Delegirten derselben, haben deshalb zur Verhütung der erwähnten Verschleppung der Seuche nach Suez vorgeschlagen, der otomanischen und ägyptischen Regierung folgende, allem Anscheine nach sehr practische Maassregeln zu empfehlen:

Im Hedjas wird eine ärztliche Commission stationirt, welche den Gesundheitszustand der Pilger überwacht und beim Auftreten der Cholera sofort die Localbehörden einerseits und andrerseits die ägyptische Regierung und einige Kriegsschiffe benachrichtigt, die in Djedda und Jambo zu stationiren sind. Die Localbehörde untersagt, sobald die Cholera aufgetreten ist, jede Einschiffung und verweist die Pilger, die nach Aegypten wollen, auf den Landweg oder zum Verbleiben an Ort und Stelle, bis die Seuche vorüber. Die Kriegsschiffe weisen alle in den Einschiffungshäfen befindlichen Dampf- und Segelschiffe aus denselben und wachen darüber, dass keine geheime Einschiffung stattfinde. Andererseits verhindern dabei die ägyptischen Behörden die Ausschiffung jeder Provenienz von der arabischen Küste bis zu einem näher zu bestimmenden Punkte südlich von Djeddah, und weisen übertretende Schiffe, event. nach neuer Verproviantirung, an einen Punkt der arabischen Küste, z. B. nach Tor zur Quarantäne. Die auf den Landweg gegangene Caravane wird einige Tagemärsche vor Suez angehalten, ärztlich untersucht und nur dann zum Eintritt nach Aegypten verstattet, wenn dieser ohne Gefahr ist. (Annal. d'hygiène, Octobre 1866, p. 422 squ.) Ich weiss zur Zeit nicht zu sagen, ob diese Maassregeln wirklich eingerichtet worden sind.

b) Wenn auch bei Quarantänen in den Seehäfen der Import der Cholera einerseits zu Lande, andererseits durch die Quarantäne

selbst erfolgen kann, so scheint es doch sachgemäss, auch jenes Mittel zur Abwehr der Seuche zu verwenden; eine rücksichtsvolle Handhabung desselben ist dabei nicht ausgeschlossen und braucht es nicht unwirksam zu machen. In diesem Sinne hat die französische Regierung das Decret vom 23. Juni 1866 erlassen, das ich im Folgenden wörtlich gebe, weil es für die Leser jedenfalls von besonderem Interesse ist.

Napoléon.

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut:

Sur le Rapport de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics;

Vu la loi du 3 mars 1822;

Vu le décret du 24 décembre 1850;

Vu la convention sanitaire du 3 février 1852 et le règlement général du 27 mai 1853;

Vu les arrêtés ministériels du 30 août 1861 et du 10 juin 1862;

Vu les décrets du 7 septembre 1863 et du 28 juin 1864;

Vu l'avis du Comité consultatif d'hygiène publique;

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1. Les mesures sanitaires applicables en cas de patente brute de choléra peuvent, comme en cas de patente brute de fièvre jaune, avoir une durée différente pour les passagers, les hommes d'équipage, le navire et les marchandises.

Art. 2. Les navires sont isolés à leur arrivée, et tenus à l'écart jusqu'à l'entier accomplissement des mesures sanitaires dont ils doivent être l'objet.

Art. 3. Constatation faite par le service sanitaire des conditions dans lesquelles se trouvent les navires, il est procédé, avant l'ouverture des écoutilles, et préalablement à toute autre opération, au débarquement des passagers et de ceux des hommes d'équipage dont la présence à bord n'est pas indispensable.

Art. 4. Les cholériques et les personnes reconnues par la visite médicale atteintes de cholérine ou de toute autre affection de nature à devenir compromettante pour la santé publique, sont immédiatement déposés, pour y être traités à part, au lazaret ou dans un local pouvant en tenir lieu.

Art. 5. Les autres personnes sont retenues en observation, soit dans le lazaret même, soit dans un autre lieu isolé que désigne l'autorité sanitaire; et elles y sont soumises, selon les cas, aux mesures d'hygiène et de salubrité prescrites par les règlements.

Art. 6. L'observation est de trois à sept jours pleins, à partir du débarquement.

Art. 7. Une décision motivée de l'autorité sanitaire détermine, dans les limites ci-dessus fixées, la durée de l'observation pour chaque cas particulier.

Art. 8. Le maximum est applicable aux provenances jugées dan-

gereuses, soit à cause des faits ou accidents sanitaires survenus pendant la traversée, soit à raison de la mauvaise tenue du navire, de la nature et de l'état du chargement, du nombre ou des conditions hygiéniques des hommes d'équipage et des passagers.

Le minimum peut être appliqué lorsque le navire est propre, bien tenu, non encombré, et qu'il n'est survenu aucun fait ou accident sanitaire pendant la traversée.

Art. 9. Lorsque les arrivages ont lieu par des navires de guerre reconnus sains ou par des navires principalement installés pour le transport rapide des voyageurs, dont les cales ont été suffisamment aérées pendant la traversée, qu'il y a à bord un médecin sanitaire commissioné ou en faisant fonction, et qu'il n'est survenu aucun fait ou accident de nature à compromettre la santé publique, les passagers et l'agent des postes peuvent être admis à libre pratique après l'accomplissement des visites et constatations nécessaires.

Art. 10. Les effets à usage des personnes mises en observation sont soumis aux mesures d'assainissement prescrites par les règlements. Le linge sale est toujours lessivé.

Art. 11. Il est procédé, à l'égard des navires et de leur chargement, conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 30 août 1861 et du décret du 7 septembre 1863.

Art. 12. La durée des opérations est réglée par le service sanitaire d'après les conditions dans lesquelles le bâtiment se trouve et le degré d'insalubrité qu'il présente.

Art. 13. Les hommes de l'équipage qui ont été employés au nettoyage du navire et ceux qui les ont assistés dans ce trevail, sont, après l'opération terminée, soumis à l'observation de trois à sept jours.

Art. 14. Les lettres et paquets continuent à être soumis aux purifications réglementaires.

Art 15. Les personnes destinées à reprendre la mer et celles qui voyagent en corps peuvent être tenues de se rembarquer au lazaret même et sans entrer en ville.

Art. 16. Lorsque les circonstances locales ne permettent pas d'exécuter, soit l'ensemble, soit quelques-unes des dispositions ci-dessus, il en est référé par l'autorité sanitaire à notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, qui prescrit les mesures nécessaires pour sauvegarder la santé publique.

Art. 17. Les règlements sanitaires antérieurs son maintenus en tout ce qui n'est pas contraire aux dispositions qui précèdent.

Art. 18. Notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au Bulletin des Lois.

Fait au palais des Tuileries, le 23 juin 1866. Napoléon.

Par l'Empereur:

Le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics,

Armand Béhic.

c) Die neueste Zeit richtet ihre besondere Aufmerksamkeit auf die Desinfection der Stuhlgänge und des Erbrochenen des an der Cholera oder Choleradiarrhöe Leidenden, sowie der mit den Dejectis beschmutzten Gegenstände. Dies ist nach unsern jetzigen Anschauungen über die Inhärenz des Cholerastoffes in den Ausleerungen unzweifelhaft sachgemäss. Es frägt sich nun, wie dieser Seuchenstoff in den Ausleerungen unschädlich zu machen ist. Pettenkofer nimmt an, dass dieser Stoff in den Ausleerungen eine Veränderung erfahre, die ihn erst wirksam mache, und will die chemischen Umstände der Veränderung durch Umwandlung der gewöhnlichen alkalischen Reaction der Ausleerungen in die saure umgestalten, in der Hoffnung, dass dann der Vorgang anders, und präsumtiv ohne Ueberführung des den Ausleerungen inwohnenden specifischen Stoffes im Choleracontagium, verlaufen werde. Zur Herbeiführung dieser sauren Reaction, die auch dann der Heranbildung des Choleracontagiums hinderlich sein könnte, wenn dies ein belebter (Pilz-) Keim sein sollte, empfiehlt er den Eisenvitriol als eine Substanz, die keinerlei Uebelstände mit sich führt, billig und überall leicht zu beschaffen ist. Es giebt in der That meines Wissens keinen zweiten Stoff, dessen Verwendung für Abtritte so billig, so bequem und so frei von Uebelständen wäre wie der Eisenvitriol. Die Frage, ob er gegen Cholera specifisch wirksam sei, ist deshalb in vielen Beziehungen eine sehr wichtige. Er desodorisirt zudem schnell ammoniakalische und schwefelwasserstoffhaltige Massen, und hat in dieser Beziehung jedenfalls Werth auch betreffs der Cholera, da der von ihm beseitigte Gestank jedenfalls gastrische Störungen zu bewirken vermag, welche zu Cholera disponiren. Gegen jene Anschauung von der specifischen Wirksamkeit des Eisenvitriols ist aber eingewendet worden:

1) dass die massenhafte prophylactische Vermischung der Excremente mit Eisenvitriol ihrer Verwendung als Düngmittel hinderlich werden würde. Dieser Einwand hat keine Bedeutung. Würde sich die gefürchtete üble Einwirkung auf die Culturpflanzen wirklich zeigen, so würde das eben nur zum Verlassen dieser Düngung führen, was bei dem Umstande, dass die Cholera immer nur in manchen Zeiten herrscht, auch im schlimmsten Falle nicht einmal eine erhebliche national-ökonomische, niemals aber eine sanitätspolizeiliche Bedeutung haben würde.

2) Bei dem Ausleeren der mit Eisenvitriol behandelten Excrementenbassins entwickele sich eine flüchtige Substanz von scharfer, die Augen reizender Beschaffenheit. Näheres über diesen Gegenstand ist mir nicht bekannt geworden. Wenn der Eisenvitriol sonst seinen Zweck erfüllt, ist auch dies kein erheblicher Einwand.

3) Die Verwendung des Eisenvitriols habe sich bei der Epidemie von 1866 vielfach ganz unwirksam bewiesen. Dies ist ebensowenig ein Beweis gegen die specifische Wirkung wie die hier und da beobachtete Thatsache, dass einzelne Gebäude etc. von Cholera nach und bei Anwendung des Vitriols frei geblieben, ein Beweis für seine Wirksamkeit ist. Betreffs der Unwirksamkeit wird man immer sagen können, dass die

Anwendung des Mittels keine allseitige oder genügende gewesen sei, die in einem einzigen Falle unterlassene vollständige Desinfection aber alle Fälle genügender in einer Ortschaft unwirksam zu machen vermöge, und immer wird man betreffs der nicht allseitigen Anwendung Recht haben, da niemals und nirgends in allen Privathaushaltungen einer ganzen Ortschaft die Anwendung des in Rede stehenden oder eines andern Mittels eine allseitige und genügende sein wird. Hinsichtlich der vermutheten Wirksamkeit des Verfahrens wird man andererseits immer sagen können, dass das betreffende Gefängniss etc. auch ohne dasselbe verschont geblieben wäre; sind doch in den Choleraepidemien, so vielfach auch Lokalitäten mit stinkenden Abtritten oder Gräben nicht befallen, und solche, in welchen keinerlei Desinfection der Effecten, Leichen etc. stattgefunden, von Hausepidemien nicht heimgesucht worden.

4) Der Eisenvitriol hindere bedeutsame chemische Veränderungen der Excremente nicht, auch sei er der Vegetation der Pilze, zu welcher Kategorie vielleicht der Cholerastoff gehöre, nicht hinderlich.

100 Theile einer Mischung von 1 Theil Faeces und 7 Theilen schwach saurem Harn wurden von Ilisch (Untersuchungen über Entstehung und Verbreitung des Choleracontagiums etc. Petersburg 1866) mit 10 Theilen einer $\frac{1}{10}$ enthaltenden Eisenvitriollösung vermischt und unverschlossen stehend beobachtet. Am 7. Tage Schimmelbildung, neutrale Reaction, am 16. Tage alkalische Reaction, deutliche Entwickelung von Infusorien und grösseren Würmern, am 20. Tage diese Erscheinungen vermehrt, die Ausdünstung sehr übelriechend. In einem andern Versuche ergaben 100 Theile der Excrementenmischung mit 25 Theilen der Eisenvitriollösung eine grünliche, schwach saure Flüssigkeit, ekelhafter Geruch, am 20 Tage Schimmelbildung, am 22. alkalische Reaction, später Infusorien, putrider Geruch. Eine Mischung von 100 CC. frischen, sauren Harns und 2,5 CC. Eisenvitriollösung mit ungefähr 0,25 Grm. Eisenvitriol wurde im Zimmer offen stehend am 7. Tage alkalisch, am 3. Tage schon war Schimmel da; bei stärkeren Zusätzen von Eisenvitriol trat die alkalische Reaction später auf, bei 1,25 Grm. Eisenvitriol auf 100 CC. Urin erst am 50. Tage, die Schimmelbildung hierbei am 7. Tage. Ilisch hat ausserdem beobachtet, dass auch in gesättigter Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul (und Zinkoxyd) Bildung von Zellenorganismen statthat, und dass auch die Vegetation der Hefepilze in Honiglösungen durch Eisenvitriollösung (30 CC. mit 200 CC.Oniglösung und 10 CC. Hefe) nicht behindert wird, so weit dies aus verminderter oder verhinderter Alkoholerzeugung geschlossen werden könnte. Er will deshalb vom Eisenvitriol keinen Gebrauch gemacht und, da in seinen Versuchen die Carbolsäure und die Mineralsäuren sich zur Verhinderung der Schimmelbildung und von Zersetzungsprocessen der Excremente wirksam erwiesen haben, diese angewendet wissen.

Ich habe meinerseits (leider nicht bestimmte) Schimmelbildungen, die sich im Glaskolben auf angefeuchtetem Weizenbrote gebildet hatten, durch Uebergiessen des Brotes mit Eisenvitriollösung (von, mir nicht mehr erin-

nerlichem Gehalte) nicht zu Grunde gehen, sondern fortvegetiren sehen. Diesen Beobachtungen gegenüber giebt Hallier (das Cholera-Contagium, botanische Untersuchungen, Leipzig 1867, S. 28) an: „Zwei Cubikcentimeter gesättigte Eisenvitriollösung wurden mit 6 Gran Zucker, einem Stück gekochten Rindfleisches von Haselnussgrösse und 10 Tropfen Elberfelder Cholera - Reisswasserstuhl am 8. Juni im Isolirapparat einer Temperatur von 25—30° R. ausgesetzt. Am 16. Juni war das Fleisch noch durchaus fest, und, abgesehen von der durch den Vitriol hervorgerufenen Veränderung, ganz intact. Von Pilzbildungen war gar Nichts nachweisbar, ausser dem schon mit dem Cholerastuhl eingeführten Micrococcus. Die Fleischfasern waren ganz frei davon, und die in der Flüssigkeit, welche sauer reagirte, schwimmenden Micrococcuszellen hatten ein abgestorbenes Ansehen. Der Eisenvitriol ist also ein gutes Desinfectionsmittel, wenn das Choleracontagium mit dem Cystenmicrococcus identisch ist.“

Gegen die Beweiskraft dieser Beobachtung von Hallier für die Wirksamkeit des Eisenvitriols bei Choleraexcrementen kann man unter völligem Absehen von der Frage, ob der Cystenmicrococcus das Choleracontagium ist oder nicht, einwenden, dass hier eine relative Eisenvitriolmenge verwendet worden ist, die, wenigstens bisher, bei der Desinfection durch dies Salz noch nicht in Frage gekommen ist, und dass es nach dem Versuche noch fraglich bleibt, ob eine geringere Menge des Salzes dieselbe Wirkung gehabt haben würde.

Gegen die Schlussfolgerungen von Ilisch lässt sich andererseits sagen, dass wohl manche Pilzvegetationen so wie manche chemische Veränderungen durch den Eisenvitriol nicht gestört werden, es aber nicht anzunehmen sei, dass alle Pilze und alle chemischen Vorgänge, welche hier von Bedeutung sein können, ein gleiches Verhalten zeigen werden, es sonach immer noch möglich sei, dassder Eisenvitriol wenn er auch Penicillium glaucum und hundert andere Pilze nicht hindert, doch grade den etwaigen Cholerapilz oder den etwaigen specifischen chemischen Vorgang störe. Die chemischen Verhältnisse von Excrementen, die mit diesem oder jenem Desodorisirungs- oder Desinfectionsmittel einige oder längere Zeit stehen, sind ja noch gar nicht studirt.

Es scheint sonach, dass sich aus den angeführten Experimenten noch nicht erkennen lässt, ob der Eisenvitriol zur Vernichtung der Contagiosität der Choleraexcremente genüge oder nicht.

Betreffs der Carbol- und der Mineralsäuren fand Ilisch, dass schon 4 CC. Carbolsäurelösung von 5 % Säure auf 100 Harn keine Schimmelbildung eintreten liessen, dass selbst 2,5 CC. Salzsäure von 1,089 auf 100 CC. Harn erst in 48 Tagen Schimmel entstehen liessen, und dass dies auch bei 2,5 CC. Schwefelsäure von 1,18 auf 100 CC. Harn nach 60 Tagen der Fall war; die Mischung war im letzteren Falle nach 75 Tagen neutral. 100 Theile der Excrementenmischung und 15 Theile „einer Lösung von Carbolsäure“ ergaben ihm selbst am 60. Tage noch keine Schimmelbildung und keine Ausdünstung von putriden Gerüchen.

100 Theile der Excrementenmischung und 5 Theile Salzsäure (präsumtiv von dem angeführten specifischen Gewicht) ergaben nach 60 Tagen keine Schimmelbildung, ebenso verhielten sich 5 Theile Schwefelsäure. Die Ergebnisse mit Salpetersäure erwähne ich hier deshalb nicht, weil sich diese ihres hohen Preises wegen doch nicht zu allgemeiner Anwendung eignet. Andererseits verhinderten in Ilisch's Versuchen in der oben erwähnten Honighefenmischung 30 CC. Carbolsäurelösung mit $\frac{1}{30}$ Theil Carbolsäure die Alkoholgährung nicht wesentlich, die Säure that dies aber, als ihre Menge verdoppelt wurde.

Nach diesen Ergebnissen, ferner bei den verhältnissmässig nicht bedeutenden Carbolsäuremengen, die zur Verfügung stehen, endlich nach den Präsumtionen, die man wohl mit einigem Rechte über die Beeinflussung sowohl rein chemischer Processe als des pflanzlichen und thierischen Lebens durch die Mineralsäuren im freien Zustande hegen darf, scheint es sich in der That mehr zu empfehlen, mit Schwefel- oder Salzsäure als mit Eisenvitriol oder andern billigen Metallsalzen zu experimentiren; aber es haben diese Säuren zwei üble Seiten, von welchen die eine vielleicht, die andere gewiss von Bedeutung ist: sie machen nemlich einerseits flüchtige Fettsäuren aus den Excrementen frei, welche, von ihrer etwaigen ernsteren physiologischen Wirkung abgesehen, stinken, andererseits greifen sie selbst im verdünnten Zustande die gemauerten Düngergruben und Kanäle an, theils im Mörtel, theils auch gewisse Steine selbst, und machen sie so undicht. Ihre Handhabung (i. e. Verdünnung etc.) ist, was augenfällig ist, für die meisten Leute auch theils gefährlich, theils unbequem. Wo es sich um Holzgefässe oder um Misthaufen handelt, die einfach auf oder im blossen Boden liegen, oder wo die Kothbassins mit Theerkitt aufgeführt und innen getheert sind, oder wo man das Undichtwerden des gemauerten Bassins oder Kanals nicht zu fürchten braucht, wäre, von den Fettsäuren abgesehen, die Verwendung der Schwefel- oder Salzsäure thunlich. Diese Fälle sind nun aber leider nicht die gewöhnlichen. Wo dieselben nicht vorliegen, würde man mit Carbolsäure in nicht zu sehr verdünntem Zustande experimentiren können. Nach dieser haben sich in der neuesten Zeit auch viele Stimmen hingewendet.

Mulder (De scheikundige Middelen der nederlandsche Regering tegen de verspreiding der Cholera, Rotterdam 1866), welcher sich wie mancher Andere der exclusiven Excremententheorie betreffs der Cholera nicht anschliesst, will nicht die Excremente allein, sondern überhaupt Alles, was in Betracht kommen kann, auch die Luft im Krankenzimmer etc., und zwar mit Chlor desinficiren. Er glaubt, dass die Contagien wahrscheinlich organische Basen sind, und dass diese durch Chlor zersetzt werden können. Auch auf andern Seiten glaubt man dem Chlor mehr als dem Eisenvitriol vertrauen zu dürfen; die Anwendung des Chlorkalks ist ohne alle Unbequemlichkeit; wenn bei starker Chloranwendung der Abtritt immer nach Chlor riecht, so ist dies kein Nachtheil, sondern höchstens mit Ausnahme derer, die an Respirationskrankheiten leiden, ein Vortheil; Vegetationen werden unter dem Einflusse des Chlors gewiss

nicht leben bleiben, und chemische Vorgänge werden wenigstens vielfach von ihm wesentlich beeinflusst. Der Preis des Chlorkalks ist zwar höher als der des Eisensalzes, vielfach taugt im Handel der erstere auch nicht viel, indess ist der Preis auch nirgends grade sehr erheblich und der Werth leicht zu controliren. Es scheint deshalb der Chlorkalk der allgemeinsten Anwendung fähig und wenn immer auch seine zerstörende Einwirkung auf den Cholerastoff zur Zeit noch nicht unwiderleglich dargethan ist, solcher allgemeinern Anwendung auch werth zu sein.

Es ist nach dem Vorstehenden nicht zu erkennen, warum man nicht dem Chlorkalk den Vorzug vor dem Eisenvitriol und hinsichtlich der Wäsche, Dielen etc., für welche dieser nicht passt und für welche man deshalb den Zinkvitriol empfohlen hat, auch vor diesem geben sollte.

Man wird deshalb meines Erachtens zunächst beim Chlorkalk zu bleiben haben.

Alle Stoffe oder Räume, welche mit Chlorkalk behandelt werden, müssen dies in dem Maasse werden, dass sie deutlich nach Chlor riechen und diesen Geruch einige Stunden oder Tage behalten. Der Inhalt der Abtrittgruben muss zunächst mit dem trocknen oder wenig angefeuchteten Chlorkalk mittelst einer Stange etc. innigst gemischt werden, und dann muss alltäglich des Morgens oder 2 Mal täglich eine genügende Menge mit Wasser zusammengerührten oder trocknen Chlorkalks in die Grube geschüttet werden, so dass der Abtritt fortwährend nach Chlor riecht. In das Gefäss, in welchem die Dejecta der Kranken aufgefangen werden, schüttet man trocknen oder angefeuchteten Chlorkalk, und, wenn man kann, nach dem Stuhlgange etc. etwas rohe Salzsäure. Die Wäsche wirft man in ein Gefäss, das Chlorkalkwassermischung enthält, und giesst in das Ganze auch etwas Salzsäure und lässt bedeckt 24 Stunden stehen, dann wäscht man sie. Gegenstände, die nicht gewaschen werden können, lässt man im geschlossenen Zimmer, setzt in dies (natürlich nach Entfernung der Kranken) ein Gefäss mit einer genügenden Menge von Chlorkalk, übergiesst diesen mit verdünnter roher Salzsäure und lässt das Zimmer einige Tage geschlossen. Was man nicht mit Chlor behandeln kann, wird der Temperatur von 110—120° C. ausgesetzt. —

Täuschen wir uns aber nicht über die Tragweite aller hier in Rede stehenden Desinfectionsmaassregeln! Selbst in dem Falle, dass die ganz unzweifelhafte Ueberzeugung, dass durch das eine oder das andere Desinfectionsverfahren die Choleraepidemien verhütet werden können, uns zu den energischsten Massregeln die Grundlage geben würde, würden wir nicht im Stande sein, demselben die wirksame Anwendung zu verschaffen. Wir wissen bestimmt, dass die Krätzmilbe die Ursache der Krätze und dass jene durch dies oder jenes Verfahren zu tödten ist, und doch vermögen wir nicht die Krätze auszurotten; wir vermöchten dies auch nicht, wenn alle Staaten die gleiche und wirksame Krätzpolizei übten. Weder die Handhabung der Excrementen- und Wäsche- etc.

Desinfection durch die Polizei, noch die Contrôle derselben durch diese, noch die energischste (aber hier nicht zu erwartende) Betheiligung der Bürger selbst bei dem Geschäfte würde bewirken können, dass Alles rechtzeitig und wirksam desinficirt würde. Kommen doch gar nicht ganz selten, besonders in ländlichen Ortschaften, die keinen Arzt im Orte haben, manche Cholerakranke gar nicht zur Kenntniss der Polizei oder des Arztes. Ja, ich möchte meinen, dass nicht einmal in den fürsorglichsten und umsichtigsten Familien, wenn diese selbst die Desinfection der Excremente etc. ihrer Cholerakranken ausführen wollten, diese Maassregel immer völlig umfassend würde bethätigt werden. Und die Selbsthilfe der Familien ist es doch, auf die wir am meisten Werth legen müssen! Ein einziges Uebersehen aber in einer Familie kann die Aufmerksamkeit von hundert anderen unwirksam machen.

Dies darf aber nicht abhalten, der Desinfection alle Unterstützung zu Theil werden zu lassen, über die wir irgend verfügen können. Versprechen wir nur dem Publikum nicht zu Viel von ihr, sondern sagen wir, dass die Seuche mit Wahrscheinlichkeit um so milder sein werde, je sorgsamer Jeder im Orte die Maassregel anwenden wird. — —

d) Ausserordentlich wichtig sind grade bei der Cholera die Belehrungen des Publikums. Man sage in diesen in wenigen Worten, dass dasselbe sich vor sauren, fetten, roh vegetabilischen, alten und solchen andern Nahrungsmitteln zu hüten habe, welche nach der persönlichen Erfahrung jedes Einzelnen seine Verdauung zu stören pflegen, dass man sich warm und trocken halten, bei jeder Diarrhöe sofort den Arzt consultiren und sich genau nach seinen Anordnungen halten solle, dass und wie die Ausleerungen der Kranken und seine Wäsche und Lagerstücke sofort zu reinigen sind, und dass bei genauer Befolgung aller dieser Vorschriften die Gefahr des Erkrankens an wirklicher Cholera keine drohende ist.

e) Nachdem von der Provinz Posen aus schon im Jahre 1866 das Chinin als Prophylacticum gegen Befallenwerden von Cholera zur Zeit des Herrschens derselben im Orte empfohlen worden, sind neuerdings in Westfalen Beobachtungen über diesen Gegenstand gemacht worden, die zu meiner amtlichen Kenntniss gekommen sind. Nach denselben würde es sich sehr lohnen, das Mittel in grossem Maassstabe zu versuchen: drei tägliche Dosen von 30—60 Milligrammes sollen genügen, um selbst in Häusern, wo Cholera schon unzweifelhaft aufgetreten ist, ihre Ausbreitung zu verhüten. Von einem solchen Verfahren ist, wenn anders es wenigstens in vielen Fällen wirksam ist, offenbar mehr als von jeder andern Maassregel zu erwarten. — —

f) Man hat bei Choleraepidemien im Orte Depôts von Arzneimitteln gegen Diarrhöe oder beginnende Cholera angelegt, damit im Besondern die ärmern Klassen möglichst schnell und unentgeltlich, ohne erst, vielleicht vergeblich, den Arzt aufzusuchen, zu Arznei gelangen können; oder man hat die Apotheker angewiesen, „Choleratropfen" etc. in Masse vorräthig zu halten und event. auch ohne Rezept und ohne Be-

zahlung zu verabfolgen. Unter den in Rede stehenden Mitteln hat überall das Opium, an manchen Orten die Nux vomica, die Hauptrolle gespielt. Bei diesen und ähnlichen Mitteln ist das gedachte Verfahren nun aber nicht unbedenklich, einerseits wegen der Darreichung derselben bei Kindern, und der in zu grossen Gaben bei Erwachsenen, andererseits wegen Verwendung der Mittel bei blosser Choleraphobie, wo sie auch schaden können, endlich wegen dolosen Missbrauchs zur Beschädigung Anderer. Ist man in der Lage, diese Maassregel überhaupt und im Besondern mit Opium und ähnlichen Stoffen anwenden zu müssen, so sorge man wenigstens dafür, dass die Dosis, die den Leuten in die Hand gegeben wird, eine kleine sei, und lasse man die Maassregel aufhören, sobald sie nicht mehr durchaus nöthig ist.

g) Die Aehnlichkeit der Erscheinungen bei mancher Vergiftung mit den choleraischen kann in Zeiten von Choleraepidemien zu Giftmorden einerseits und zum Vorkommen von Vergiftungen bei der curativen Behandlung andererseits Anlass geben. Es kann sich auch Cholera zu Vergiftung gesellen und diese ganz verdecken. Im letzteren Falle hilft auch die Aufmerksamkeit des Arztes Nichts; im ersteren kann sie von Erfolg sein. Beide Seiten zeigen die Nothwendigkeit einer strengen Giftpolizei.

h) Es ist eine vielfach wahrgenommene Thatsache, dass die Cholera bei Epidemien, die durch lange Intervalle von einander getrennt sind, wieder in denselben Häusern auftritt, während sie andere naheliegende verschont oder weniger arg heimsucht. E. H. Müller führt (l. c. S. 50) Häuser an, welche schon in den meisten früheren Epidemien Cholerahäuser waren und auch 1866 zu den Hauptheerden der Krankheit gehörten. Solche Häuser gefährden unzweifelhaft nicht allein ihre Einwohner, sondern als Choleraheerde auch die nahe und ferne Umgebung, und würden sich deshalb Zwangsmaassregeln zum Assainissement solcher Localitäten nicht blos rechtfertigen lassen, sondern ganz in den Vordergrund stellen. Aber leider wissen wir noch nicht, was wir hier befehlen sollen. Solche Häuser leiden wohl häufig nicht mehr an Unreinlichkeit oder Feuchtigkeit als andere, welche nicht vorzugsweise befallen werden, und manchmal dürfte nicht einmal Veranlassung dazu sein, die Reinigung und Geruchlosmachung der Abtrittsgruben, etwaiger unreiner Kanäle oder die Beseitigung stagnirender Wässer auf oder unter der Oberfläche zu befehlen. Indess wird dies, wo Anlass dazu vorliegt, jedenfalls zu bewirken sein. Der Aufmerksamkeit werth ist in dieser Beziehung der folgende von Axmann (l. c. S. 81) erwähnte Fall von Erfurt: „Hier giebt es ein vierstöckiges, nur von Handarbeitern, Webern und kleinen Handwerkern bewohntes Haus, welches in jeder Epidemie stark heimgesucht wurde, dies Mal aber trotz starker Ausbreitung frei blieb, weil der neue Besitzer: 1) eine strenge Hausordnung eingeführt und keinen liederlichen Hausbewohner duldete; 2) Reinlichkeit in jeder Beziehung aufrecht hielt und die das Haus verpestenden Appartements verlegt hatte; 3) das Haus seiner Grösse gemäss vermiethet und Ueber-

völkerung vermieden hatte.“ Manchmal dürfte die specifische Disposition des Hauses auch nur eine scheinbare, und in Wirklichkeit nur Disposition der Personen vorhanden sein, nemlich, wenn das Haus immer nur von armen Leuten oder Prostituten bewohnt wird, von welchen die ersteren durch schlechte Kleidung, Nahrung etc., die andern durch Debauchen disponirt zu sein pflegen.

---

2. Orientalische Pest.

Die Pest hat wie die Cholera und das gelbe Fieber einen beschränkten Entstehungsbezirk. Dies Territorium bilden die Küstenländer des östlichen Theils des mittelländischen Meeres, besonders Unterägypten. Ob die Pest auch in der europäischen Türkei und in den unteren Donauländern entstehe, ist zweifelhaft. Stamm (Nosophtorie I. S. 8 ff.) hat die Meinung geäussert, dass die Pest immer nur ursprünglich in Cairo und in dessen nächster Umgebung entstanden sei.

Seit 1843 ist die Pest auch in jenen Ländern nicht mehr zum Vorschein gekommen, und glaubt Stamm, dass dies nicht der Fall gewesen sei, weil die Krankheit an ihrem eigentlichen Entstehungsorte (Cairo und Umgegend) dadurch vernichtet worden, dass Hügel, welche früher die Ventilation gehindert haben, abgetragen und zur Ausfüllung von Sümpfen verwendet worden sind. — Dass die Pest es war, welche in Bengazi 1858 aufgetreten, wird noch von manchen Seiten bezweifelt; eine weitere Verbreitung der Krankheit von da aus hat nicht stattgefunden. Von dem erst erwähnten Entstehungsbezirke aus hat sich die Pest in früheren Jahrhunderten und zwar der Angabe der Historiker nach seit 543 über einen grossen Theil von Europa in wahrhaft schrecklichen Epidemien verbreitet. Dass sie dies in der neueren Zeit nicht gethan, ist vielleicht weniger auf die Sanitätspolizei der Entstehungsländer oder derjenigen, in die sie sonst importirt wurde, als darauf zu beziehen, dass die betreffenden Länder resp. zur Entstehung und Ausbreitung, und zur Aufnahme der Seuche nicht disponirt waren, wie ja auch der Cholera und anderen contagiösen Krankheiten gegenüber eine solche Disposition nothwendig ist, wenn sie epidemisch werden sollen. Dass die Pest in ihrem Entstehungsterrain selbst seit der gedachten Zeit nicht mehr, oder wenigstens nicht mehr epidemisch aufgetreten ist, ist im Besondern wahrscheinlich nicht in verbesserter Reinlichkeits- und Beerdigungspolizei jenes Terrains zu suchen sondern in Verhältnissen, welche der menschlichen Einwirkung zur Zeit nicht unterliegen: auf demselben Acker zeigt sich die Peronospora infestans — der Pilz der Kartoffel-Nassfäule — lange Zeit nicht, dann plötzlich wieder. Es würde deshalb aber gleichwohl nicht zu rechtfertigen sein, die sanitätspolizeilichen Maassnahmen gegen Export und Import der Pest einschlafen zu lassen.

Das Auftreten und die Verbreitung der Pest hat sich als unabhängig von Jahreszeit und Temperatur gezeigt.

Die Pest erzeugt ein Contagium. Dieses verbreitet sich in der Atmosphäre der Pestkranken und haftet wahrscheinlich auch an dem Eiter oder der Jauche der Bubonen oder Carbunkel, dem Blute und vielleicht auch an andern Flüssigkeiten des Kranken. Ganz sicher erwiesen ist dies indess noch nicht. Das positive Resultat von Inoculationen mit Blut und Buboneneiter Pestkranker während der Pestzeit am Orte kann auch auf sonstige Infection bezogen werden. Aber der Umstand, dass sich zunächst an den unteren Extremitäten Carbunkeln und Bubonen zeigen, wenn die Füsse oder Beine mit Pestjauche in Berührung sind, und dass die Lymphdrüsen am Kopfe zuerst leiden, wenn die Infection aller Wahrscheinlichkeit nach von der Mundhöhle ausgegangen, deutet doch darauf hin, dass eine Aufnahme des Peststoffes durch die häutigen Bekleidungen hindurch an verschiedenen Stellen stattfinden kann. Gegenständen gewisser Art, welche mit Pestkranken (oder -Leichen?) in Berührung gewesen sind, adhärirt das Contagium, und zwar auf lange Zeit, wenn sie abgeschlossen sind, so dass ein Luftwechsel in ihnen nicht statthaben kann. Das Contagium soll so Jahre lang unverändert wirksam bleiben können.*) Andererseits werden unzweifelhafte Pesteffecten (Wäsche etc. von Pestkranken) auch ohne alle Desinfection wirkungslos, wenn sie nicht grade abgeschlossen gehalten werden. Beim Aufhören der Pestepidemien fand im Oriente immer wie vorher der Trödelhandel statt, ohne dass eine Pestübertragung durch denselben bekannt geworden wäre.

Wie bei der Cholera und andern Contagionen findet die epidemische Ausbreitung der Pest nicht immer statt, wenn Pest-kranke -Leichen oder

---

*) „A magno viro relatum accepi, Cosacum quendam in praeterito bello turcico ex spoliatione Oczakowiae, ubi pestis tunc temporis saeviit, praedam qua potitus fuit, bene convolutam domum attulisse et cista inclusam ita abscondidisse, ut nec uxori nec propriis filiis per totos septem annos de ea vel minimum innotesceret. Post mortem vero ejus, ex thesauro fatali invento tota familia, ex octo personis constans, cum signis pestis haud aequivocis brevi exstincta fuit.“ (Orraeus, Descriptio pestis etc. Petropoli 1784.) — In Carbonaro (La peste orientale etc. Napoli 1845 p. 39) citirt Frari folgenden Fall, den ich übrigens in der Müller'schen Uebersetzung von Bulard „über die orientalische Pest“ etc. nicht finde): Racconta Bulard che in una peste che distrusse quasi tutta la popolazione di Smirne, un giovane dopo aver sepolto tutti gli individui della sua famiglia ed esser rimasto solo possessore della sostanza di essi, depose nella cavità di un grosso albero parecchi effetti dei quali non amava disfarsi, indi, ricoperta ogni cosa con diligenza, passó in Europa per vivervi piú tranquillo. Dopo circa 30 anni fu preso della smania di rivedere il suo paëse nativo. Ritornò a Smirne e pensando al suo deposito, la curiosità e l'interesse lo spinsero a farne ricerca. Lo trovò. Ma ebbe a pagar cara la sua imprudenza. Quegli effetti avevano conservato il germe della peste. Ne fù attaccato e morì. — Die neapolitanische Commission des oben citirten Carbonaro'schen Buches führt auch noch einen Fall an, in welchem ein während der Pest zu Venedig gebrauchter Mantel daselbst nach 7 Jahren die Krankheit wieder hervorrief; auch citirt die Commission aus Sennert den Fall eines Betttuchs, welches 1542 in Breslau die Pest hervorgerufen hat, nachdem es 14 Jahre lang gelegen hatte.

-Effecten mit den Bevölkerungen in Berührung kommen. Es giebt auch hier zunächst immune Localitäten: Abessinien und das Hochplateau von Persien haben noch niemals Pest gehabt, und auch innerhalb des Pestterrains bestehen pestimmune Inseln. Die Elevation ist es nicht, die Immunität bedingt; was diese herbeiführt, ist zur Zeit nicht bekannt. Dann giebt es aber auch für nicht immune Localitäten immune Zeiten, in welchen der sonst zur Pestaufnahme gut disponirte Ort sie doch nicht aufnimmt. Auch eine persönliche Immunität oder Disposition scheint der Pest so gut wie der Cholera etc. gegenüber nicht negirt werden zu können. Gewerbliche Immunität sollen bis zu einem gewissen Grade Personen haben, die viel mit Wasser oder Oel oder Fett verkehren. Gewerbliche Disposition sollen nach Orraeus Köche und Hufschmiede haben. Man weiss auch nicht, was hier die Immunität begründet.

Das Pestcontagium verbreitet sich, wie gesagt, in der den Kranken umgebenden Luft; es scheint dabei keinen grossen Rayon in dieser zu machen, sich vielmehr in grosser Menge nur in einem kleinen Umkreise des Kranken zu halten; es müssten denn viele Kranke auch einen grösseren (abgesperrten) Raum stark inficiren. Wenn sehr viele Pestkranke an einem Orte vorhanden sind, soll sich, was auch der Cholera analog wäre, an diesem eine förmliche Pestatmosphäre bilden, welche (mehr oder weniger) krank macht, ohne dass man einen Kranken etc. nahe gekommen zu sein braucht. Die Uebertragung der Krankheit durch die Luft ist die gewöhnliche, die örtliche durch Jauche etc. die ungewöhnliche Transmissionsart. Auch von begrabenen Leichen scheint beim Oeffnen der Gräber das Contagium noch ausgehen zu können. Griesinger (Infectionskrankheiten 2. Aufl. S. 302) erwähnt auch, dass bei Demolirung eines Hauses im koptischen Quartiere in Cairo einmal plötzlich Pestanfälle in der Umgebung desselben auftraten, und dass in diesem Quartiere die Verstorbenen zu grossem Theile in den Häusern selbst, ja zum Theil in der Wand und unter dem Boden der gewöhnlichen Wohnräume bestattet wurden.

Die Incubationszeit differirt bei der Pest zwischen 2, 5, 7—15 Tage. Diese längste Frist ist zwar exceptionell, aber gleichwohl für die Sanitätspolizei (Quarantäne) maassgebend.

Man neigt jetzt zu der Annahme, dass die Pest im Oriente nicht beständig fortdaure, etwa so, dass in Zeiten, in welchen sie nicht epidemisch ist, wenigstens sporadische Fälle vorkämen; man nimmt jetzt vielmehr an, dass die Pest auch im Orient nur von Zeit zu Zeit und dann epidedemisch auftrete. Dies ist ersichtlich betreffs der Maassregeln gegen den Export der Krankheit von Wichtigkeit.

Mehrmaliges Befallenwerden einer Person kommt vor, doch selten.

Die Diagnose der Pest ist nicht immer ganz sicher; wegen dieses für das Quarantänewesen sehr wichtigen Punktes muss ich jedoch auf die Pathologen verweisen.

Welche sanitätspolizeilichen Maassregeln gegen die Pest zu bethätigen sind, ergiebt sich aus dem hier und in dem allgemeinen

Theile dieses Aufsatzes Gesagten. Hier sei nur noch auf folgende Punkte hingewiesen.

Die Länder, in welchen die Pest spontan entsteht, beziehungsweise in welchen sie häufig epidemisch auftrtit — das türkische Reich incl. Aegypten — haben untereinander keinen so regen Verkehr, dass die scharfe Durchführung des Quarantänewesens gegen den grade von der Pest heimgesuchten Theil dieses Territorii so empfindlich und deshalb so schwer durchführbar wie bei den westeuropäischen Staaten sein sollte. So viel ich diese Verhältnisse zu beurtheilen mir getrauen darf, möchte ich deshalb strenge Pestquarantänen in jenen Ländern in dieser Beziehung für durchführbar halten. Die nicht mohamedanischen Länder würden dann indirect schon grossen Theils gegen die Pest geschützt sein. Es interessirt deshalb diese letzteren Staaten sehr wesentlich, dass die Pest auf dem mohamedanischen Gebiete so viel wie nur immer möglich beschränkt werde, d. i. dass die Türkei incl. Aegypten einerseits einen genügenden Pestwachdienst auf vielen Punkten organisire, welcher sofort von dem Auftreten der Pest Kenntniss giebt, andererseits bei dem Ausbrechen der Seuche genügende Sperrmaassregeln gegen den grade befallenen Theil einrichte. Die westlichen Staaten haben in dieser Beziehung Schritte bei der Pforte gethan. Bei den besondern Verhältnissen der hier in Betracht kommenden Länder ist zwar nicht auf grosse Wirksamkeit der otomanisch-ägyptischen Einrichtungen zu hoffen, indess doch vielleicht auf einige, und jedenfalls ist dies eben Alles, was wir erreichen können. Die Pest grade auf dem ihrer Ausbreitung in allen Beziehungen so günstigen Gebiete der levantischen Länder ohne örtliche Sperrmaassregeln zu lassen, scheint das Ungeschickteste, was man thun kann. Grade da müssen die Maassregeln die allerschärfsten sein. Da grade ist es, wo Schmutz und Elend aller Art die Multiplication des Krankheitsstoffes auch am allermeisten begünstigt.

Da zur Zeit der gedachten Communicationen der westeuropäischen Staaten mit der Pforte der erwähnte Wachdienst noch nicht organisirt war, und da man auch rücksichtlich der gegen den Import der Pest in westeuropäisce Häfen zu treffenden Maassregeln, welche man nur zur Zeit vorhandener Pestepidemien wollte eintreten lassen, eines Wachdienstes in dem Pestterrain bedurfte, so hat Frankrerch eigne Aerzte als Pestwächter in den Orient stationirt, welche das Land in der hier in Betracht kommenden Beziehung zu überwachen und jeden Pestausbruch sofort zur amtlichen Kenntniss zu bringen haben, damit dann in den Häfen des Heimatlandes etc. die entsprechenden Maassregeln zur Anwendung kommen, und auf Einrichtung der etwa nothwendigen und durchführbaren Quarantänen an etwa in Betracht kommenden Landgrenzen hingewirkt werden könne. Wie oben schon bemerkt, hat dies System der Ueberwachung und der nur temporären Pestmaassregeln in den Häfen etc. den grossen Uebelstand, dass die Wächter den Ausbruch des Uebels zu spät erfahren können, so dass z. B. ein Pestkranker oder Jemand, der beim Ausschiffen in einem westeuropäischen Hafen sich

durch Berührung mit Pesteffekten, die er bis dahin verpackt gehalten hatte, inficirt, die Pest verbreiten kann, ehe ein Pestwächter im Oriente davon etwas weiss, dass die Krankheit eben aufgetreten ist. Bei den Verhältnissen der Levante wird man wohl nicht gut annehmen können, dass gleich die ersten Pestfälle immer zur Kenntniss des (vielleicht 10 bis 20 Meilen entfernten) Sanitätsbeamten, sei es der Pforte, Aegyptens, oder der westlichen Mächte, kommen werde.

Dass bei Pestquarantänen die schärfste Isolirung aller Pest-kranken oder -verdächtigen, die sorgsamste Reinigung oder besser Verbrennung aller inficirten oder verdächtigen Lager-, Wäsch- oder Kleidungsstücke, und die Isolirung der ganzen Quarantäneanstalt bis ins kleinste Detail hinein nothwendig sei, braucht kaum hervorgehoben zu werden. Es wird auch gut sein, einen besondern Beerdigungsplatz für die in der Quarantäne an Pest Gestorbenen, und zwar von der Grösse anzulegen, dass 30 — 50 Jahre die Gräber nicht wieder benutzt zu werden brauchen. —

Die Instruction, welche Frankreich seinen Pestwachärzten in der Levante gegeben hat, sind überaus sachgemäss; es ist diesen Aerzten die Praxis als Broterwerb untersagt, damit sie sich ihrer Aufgabe ungehindert und ungetheilt widmen können, andrerseits der Besuch der Krankenhäuser und der Armenviertel, das Reisen im Bezirke und das Communiciren mit den Aerzten und allen andern Personen, welche über vorhandene Krankheiten Aufschluss geben können, die aufmerksamste eigne Beobachtung des Landes etc. zur Pflicht gemacht.

Die der orientalischen sehr ähnliche indische Pest, welche vielleicht auch Europa etc. bedroht, ist vor der Hand nur auf Indien beschränkt, und wird deshalb hier nicht weiter berührt. (Ueber dieselbe s. Hirsch historisch-geographische Pathologie I. S. 209 ff.) —

Indem ich mich an dieser Stelle auf das bei der allgemeinen Besprechung der Maassregeln hinsichtlich des Küstenschutzes Gesagte beziehe, gebe ich hier den dort verheissenen Auszug aus dem betreffenden österreichischen Gesetze, so weit dies sich auf die Pest bezieht.

„Allgemeines Reglement für die Seesanitätsverwaltung in der K. K. österreichischen Monarchie,“ eingeführt durch die Kaiserliche Verordnung vom 13. December 1851 für alle Küstenländer und für Militär-Croatien (abgedruckt bei Macher l. c. IV. S. 387 squ.)*)

Dies Reglement unterscheidet die Länder, aus welchen Provenienzen nach Oesterreich kommen, in unverdächtige und verdächtige; das

*) Ich kann nicht daran denken, ein vollständiges Excerpt dieses Reglements zu geben: dasselbe umfasst bei Macher 78 ziemlich eng gedruckte Seiten. Ich gebe nur die Grundgedanken, und auch diese nicht genau in der Reihenfolge des Gesetzes, sondern in einer Anordnung, die sie leichter übersehbar macht.

erstere sind die, „wo die Pest*) sich nicht von selbst erzeugt und wo die Verfassung des Sanitätswesens keine Gefahr einer Einschleppung dieser Krankheit von Aussen besorgen lässt“; die entgegengesetzten Attribute machen ein Land verdächtig. Die ersteren Länder werden als „di patente libera“, die andern als die „patente non libera“ bezeichnet. „Deshalb müssen gewisse Länder von dem ganz freien Verkehre mit der österreichischen Küste ausgeschlossen werden.“ Welche Länder dieser Ausschliessung unterliegen, ergeben Specialbekanntmachungen. Der Gesundheitszustand aller mit österreichischen Häfen verkehrender Länder soll fortwährend beobachtet und in den Häfen bekannt sein, und soll nun nach dem speciellen Resultate der desfallsigen Beobachtung eine Verschiedenheit der Patente stattfinden: a) Patente libera, wenn bei Unverdächtigkeit von vornherein noch der amtliche Nachweis vollkommener Gesundheit des Abfahrortes geführt ist. b) Patente netta: von vornherein verdächtiges Land, amtlicher Nachweis, dass 21 Tage vor der Abreise des Schiffes am Orte der Abfahrt kein verdächtiger Krankheitsfall vorgekommen ist. c) Patente brutta: die Seuche hat am Orte selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe zur Zeit der Abfahrt oder in den letzten 21 Tagen vor derselben geherrscht, oder dieser Ort ist mit verdächtigen Schiffen u. s. w. in Berührung gewesen. d) Patente brutta aggravata: das Schiff hat Pest an Bord, oder dies war vor weniger als 21 Tagen der Fall. Es bleibt hier den leitenden Oberbehörden vorbehalten, auch event. eine längere Frist als 21 Tage zu bestimmen. Verdächtige Krankheitsfälle in fremden Quarantänen bedingen an sich für die Provenienz keine schlechtere Kategorie.

Das Reglement ordnet nun zunächst die Bewachung der Küste gegen heimliche Landungen, die Zuweisung der Fahrzeuge an jene Häfen, wo sie die vorgeschriebene Sanitätsbehandlung bestehen können, die Fälle des Schiffsbruches, Strandens, gezwungener Landung, des Küstenverkehrs und der Fischerei im Allgemeinen und geht dann auf das Verfahren mit den Schiffen speciell ein:

1) Patente libera: Abfahrtsort ist hier der letzte Hafen di libera pratica, wo Ladung genommen oder überhaupt frei verkehrt worden. Das Schiff hat ein Certificat der entsprechenden Behörde mit genauer Bezeichnung des Schiffes und des Führers, mit Angabe des Real- und Personalbestandes des erstern und des Gesundheitsstandes des Ortes und der Umgegend, und der Anführung, ob das Schiff in freier Gemeinschaft von dort abgesegelt ist. Die „Sanitätsfede“ soll nicht früher als 5 Tage vor der Abfahrt ausgestellt sein. Der Schiffsführer hat über unterwegs gehabte Communication eidliche Auskunft zu geben („Costituto“). Durch Durchsuchung des Schiffes wird die Richtigkeit des Thatbestandes, durch ärztliche Untersuchung die Natur vorhandener Krankheiten fest-

*) Das Reglement bezieht sich auch auf das gelbe Fieber, was ich deshalb bemerke, weil ich dasselbe bei der Anführung des Gesetzes hier ausser Acht lasse.

gestellt, und nur, wenn Alles in Ordnung befunden, Schiff und Inhalt zum freien Verkehre gelassen. Schiffe, welche mit Patente libera und einem Sanitätswächter aus österreichischem Hafen ausgelaufen, können, auch wenn sie verdächtige Häfen (P. netta) besucht und dort geladen haben, zur freien Praktik gelassen werden, wenn der Wächter beeidet, dass eine verdächtige Vermischung nicht stattgefunden hat; die Waaren müssen jedoch gereinigt werden. Unter besondern Cautelen kann diese Erleichterung auch bei unverdächtigen Fahrzeugen ohne Sanitätswächter stattfinden. Alle Schiffe, welche auch ohne Verkehr länger als 48 Stunden in einem österreichischen Hafen sich befinden, unterliegen der Durchsuchung u. s. w., alle aber dem Costituto. Schiffe ohne Certificat (Sanitätsfede) oder, wo nicht Alles stimmend gefunden wird, unterliegen entweder den Vorschriften für P. netta oder event. auch denen für P. brutta di peste. Der Umstand, dass das Certificat länger als 5 Tage vor der Abfahrt ausgestellt worden, bedingt an sich keine Erschwerung. Bei pestverdächtigen Erkrankungen auf dem Schiffe tritt Beobachtungsverfahren ein, und werden für diese Zeit alle späteren Provenienzen aus demselben Hafen für di patente brutta erachtet. Bei Nichtstimmen des Personenstandes genaue Recherche der Ursache und Verfahren nach dieser, event. das der P. brutta. Bei stattgehabtem freien Verkehr des Schiffes in Zwischenhäfen: Verfahren ganz nach der Art dieser letztern. Bei unterwegs aufgenommenen giftfangenden Dingen, Constatirung des Ursprungs dieser und Verfahren hiernach. Alle unterwegs vorgekommenen sonstigen schnell vorübergehenden verdächtigen Communicationen unterwerfen das Schiff erschwertem Verfahren. „In allen hier angeführ„ten Fällen ist übrigens der Lauf der Contumaz oder Reserve schon von „jenem Tage an zu rechnen, an welchem die momentane Vermischung „oder Berührung zuletzt stattgefunden hat" . . .; auch findet bei Contumazen dieser Art kein besonderes Reinigungsverfahren mit den Waaren statt.

Das Reglement gewährt dann Kriegs- und Steuerwachtschiffen, Handelsschiffen mit P. libera und einheimischen Fischerbarken einige Erleichterungen. Bei Schiffbruch, Strandung, Anschwemmung von Sachen wird, ohne die Hülfsleistung zu beeinträchtigen, gegen Schiff, Ladung, Personen wie sonst verfahren; wenn kein Zweifel über die Unverdächtigkeit sich geltend macht, tritt freie Praktik, im andern Falle Beschränkung ein.

2) Patente brutta aggr. di peste. Dergleichen Schiffe bestehen die Quarantäne nur an besondern für sie geeigneten Plätzen, auch dann, wenn sie in diese Kategorie erst nach ihrer Ankunft gekommen. Das Fahrzeug wird gleich bei der Ankunft ärztlich besichtigt; die gesunden Personen kommen nach dem Spoglio*) in's Lazareth; Kranke oder Todte nebst ihren Effekten werden zunächst ausgeschifft, ein Wächter (event. einige) auf das Schiff gestellt und auf diesem eine sechstägige Vorlüftung (Sciorino) begonnen, „während welcher alle Schiffsthüren und

*) Baden, Abnehmen der Kleider und Wäsche, Reinigen dieser.

alle Behältnisse mit Gebrauchseffecten geöffnet bleiben, wo möglich zur Beförderung des Luftzuges einige Planken zwischen den Kajüten und dem Ladungsraume ausgehoben, in den Kajüten selbst aber Chlorräucherungen und Waschungen mit Chlorlauge vorgenommen werden müssen.“ Neuer Krankheitsfall bedingt neues Sciorino. Nach der Vorlüftung neue ärztliche Untersuchung; ergiebt diese keinen Verdacht, so werden die giftfangenden Waaren und die Effekten der spoliirten Personen ausgeschifft. Gebrauchseffekten, die an Bord bleiben, werden täglich gelüftet oder gechlort. Ausser diesen Effekten muss alles Giftfangende das Schiff verlassen. „Vor der Zulassung zur freien Pratica muss das Schiff vollständig ausgeladen und in allen seinen inneren Räumen durch Waschungen mit Chlorlauge oder Räucherungen mit Chlor- und Schwefeldämpfen sorgfältig gereinigt werden.“ Personen und Sachen halten unter allen Umständen mindestens 40 Tage Quarantäne. (Specielleres s. in dem Reglement selbst §§ 142—145 incl.) Pestkranke oder -Verdächtige werden mit ihrem Wärter isolirt. Alle Bedürfnisse werden ihnen bis zur Thür der Wohnung gebracht. Der (Quarantäne-) Arzt verfällt nicht in Contumaz, wenn er sich vor Berührung mit dem Kranken und dessen Effekten hütet (!). Reconvalescenten der Pest kommen nach Waschung mit verdünntem Essig (!) in eine andere Wohnung in neue Contumaz. „Stirbt der Kranke, so ist mit Vermeidung jeder Berührung die Kleidung abzunehmen*), der nackte Leichnam nach der ärztlichen Beschau mit geeigneten Werkzeugen*) in einen hölzernen Sarg zu legen und dieser in die Todtenkammer zu übertragen. Nachdem die ersten Spuren der Fäulniss eingetreten, wird die Leiche ohne Berührung auf den Contumaz-Kirchhof gebracht, in eine 6 Fuss tiefe Grube ohne Sarg*) versenkt“ und ungelöschter Kalk in Anwendung gebracht. Die dabei gebrauchten Gegenstände müssen verbrannt oder mit Chlorkalk gereinigt werden. Die pestgefährliche Habe Pestkranker oder Pestgestorbener wird verbrannt oder bei höherem Werthe gehörig gereinigt, die Asche ist in eine Grube zu werfen, mit Wasser reichlich zu übergiessen und die Grube sorgfältig mit Erde zu schliessen. Betten und Leibes-Effekten von Pestleichen werden immer verbrannt. Die Wohnungen werden mit Chlor geräuchert, dann 10 Tage gelüftet, dann gereinigt und frisch mit Kalk betüncht. „Wenn gleichzeitig oder in kurzen Zwischenräumen auf mehreren Schiffen und unter verschiedenen Contumazvereinen Fälle der Ansteckung vorgekommen, folglich entweder auf grössere Ausbreitung und erhöhte Intensität des Krankheitskeimes an der Quelle selbst oder auf geschehene heimliche Vermischung zwischen Personen und Sachen vor oder nach der Ankunft im Lazarethe (d. i. die ganze Quarantäneanstalt Ppm.) geschlossen, somit ein allgemeiner Ausbruch der Seuche befürchtet werden muss, ist die Anstalt mit dem ganzen eigenen Dienstpersonale und mit der nöthigen Zahl von aushilfsweise zu bestimmenden Aerzten, Wundärzten,

*) All Das dürfte sich niemals ohne Berührung der Leiche abmachen lassen, ebensowenig wie die Waarenpackete mit Zangen u. dgl. gehörig gehandhabt werden können.

Krankenwärtern u. s. w. contumazmässig abzuschliessen," . . . . . „die ganze Anstalt von der Land- und Seeseite kordonmässig zu bewachen."

Ich muss nun hier, ehe ich auf die im qu. Reglement vorgeschriebene Behandlung der ausgeladenen Waaren eingehe, bemerken, dass dasselbe die Waaren und Effekten überhaupt in verdächtige und verdachtlose theilt; das Letztere sind solche, „an welchen der Ansteckungsstoff wegen ihrer grösstentheils glatten Fläche oder compacten, auch pulvrigen Beschaffenheit entweder gar nicht, oder nur so leicht haften bleiben kann, dass er nach der bisherigen Erfahrung durch Anwendung blos mechanischer Mittel sich leicht ablösen oder verwischen lässt." Die verdächtigen Gegenstände theilt das Reglement wieder in höchstverdächtige, verdächtige und minderverdächtige. Es werden dann aus jeder dieser vier Klassen eine grosse Reihe von Gegenständen namentlich aufgeführt. Hierbei zeigt das Reglement ein wahrscheinlich richtiges, aber doch noch nicht exact fundirtes Vertrauen zu getheerten Gegenständen.

Bei der Patente brutta aggr. di peste werden nun die höchstverdächtigen Waaren (z. B. Lumpen, gebrauchte Kleider) gar nicht zur Reinigung vorgenommen, sondern nur vorsichtig verwahrt und später zurückgesendet oder verbrannt. Mit der Asche wird wie angegeben verfahren. Sehr werthvolle Effekten Pestkranker oder Pestgestorbener werden erst 20 Tage gelüftet und gechlort, und dann erst noch auf 40 Tage der gewöhnlichen Contumazprobe unterworfen. Verdächtige Waaren werden vom Schiffsvolke in's Magazin gebracht, hier ohne Berührung geöffnet, 20 Tage gelüftet, dann auf 40 Tage in Contumaz gegeben. Die minderverdächtigen Gegenstände, welche bei den Personen oder auf dem Schiffe bleiben, werden während der ganzen Contumazzeit der Lüftung ausgesetzt. „Bei den verdächtigen Waaren wird die contumazmässige Reinigung durch die während einer bestimmten Zeit fortgesetzte Lüftung bewirkt, die Probe über die Wirkung dieser Lüftung aber dadurch hergestellt, dass die mit den Waaren in Vermischung getretenen Reinigungsdiener durch die nemliche Zeitfrist mit abgesperrt werden, weil — wenn ihr Gesundheitszustand ungeachtet des beständigen Contacts mit den verdächtigen Waaren ungetrübt bleibt — mit jedem nur immer zu verlangenden Grade von Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, dass die Waare entweder das Contagium gar nicht aufgenommen, oder durch die erfolgte Lüftung vor oder während der Quarantäne bereits verloren habe." „Dies Verfahren heisst die gewöhnliche Contumazprobe, zu welcher jedoch in gewissen Fällen eine weitere Reinigung durch Waschen, Erhitzen oder Räuchern kommen kann." „Die gewöhnliche Contumazprobe wird bei allen verdächtigen Gegenständen in der Art bewirkt, dass die Reinigungsdiener in die auf gehörige Weise zugänglich gemachten Waaren und Effekten täglich zwei Mal mit entblösstem Arme bis in die Mitte eindringen, bei dieser Gelegenheit die Waaren auflockern, die Stellen, wo der Arm eingebracht wird, häufig wechseln, damit sie nach und nach mit dem ganzen Inhalte

in Berührung kommen, die einzeln aufgehängten, aufgestellten oder ausgebreiteten Gegenstände aber Stück für Stück berühren. Wo zu einer Waarenpartie mehrere Reinigungsdiener aufgestellt sind, muss so abgewechselt werden, dass die nemliche Waare nicht immer von dem nemlichen Individuum manipulirt wird, damit die Probe um so verlässlicher sei. Die Magazine sind der Lüftung gemäss angelegt (Staketen, event. mit Bretterverschaalung). Die Manipulirung wird überwacht*)."

Bei Patente brutta aggr. di peste werden die Manipulationen der Waaren täglich 4 Mal vorgenommen.

3) Patente netta. Hierbei je nach dem Gesundheitsstande in der Levante entweder a) förmliche Contumaz mit Ausladung alles Verdächtigen (s. oben), oder b) blosse Observationsquarantäne, event. mit Ausladung der höchstverdächtigen Sachen, oder c) sofortige Zulassung zur freien Gemeinschaft. Bei a) nur Lüftung und Manipulation, kein Chlor oder Erhitzen bei höchstverdächtigen Sachen; bei b) können alle verdächtigen, verdachtlosen oder minderverdächtigen Gegenstände unverändert bis zur Pratica auf dem Schiffe bleiben.

„Die allgemeine Feststellung der Dauer der Contumazen, sowohl „nach der Abstufung der Patente, als nach dem Grade des Verdachts, „welchen die vom freien Verkehre regelmässig ausgeschlossenen Länder „mit Rücksicht auf ihre besondern Verhältnisse selbst in gesunder Zeit „unterliegen, geht vom K. K. Handelsministerium aus." „Die Principien „sind dabei folgende:

a) . . . . . .

b) Bei allen Observationsreserven unterliegen Schiffe, Personen, Thiere und Waaren, letztere mit blosser Ausnahme der besonders verdächtigen Artikel, der nemlichen Dauer der Beobachtung.

c) . . . . . .

d) . . . . . .

e) Bei der Patente brutta aggr. gelten für alle Länder der Levante gleiche Bedingungen, bei der Patente netta können Abstufungen, je nach den Sanitätseinrichtungen der einzelnen Länder, eintreten.

f) . . . . . .

g) Die allmälige Milderung der Contumazperioden im Allgemeinen soll mit der andauernden Vervollkommnung der eignen Sanitäts-

---

*) Höchstverdächtige Waaren durchlaufen vor der gewöhnlichen Contumazprobe noch resp. eine 10stündige Chlorräucherung oder 20stündige Erhitzung zu 40—50° R. Bei den verdachtlosen wird darauf geachtet, ob nicht ein Gegenstand anderer Kategorie zufällig in denselben enthalten, Lumpen in Getreidemassen. Verdachtlose Gegenstände werden, wenn sie darunter nicht leiden, mehrfach mit Wasser übergossen. Thiere werden ein oder mehrere Male gebadet und gewaschen. Bei Patente brutta aggr. müssen dieselben jedoch auch vollständige Quarantäne halten. Briefschaften werden durchstochen, event. geöffnet, erhitzt und mit einer Mischung von 1/4 Schwefel, 1/4 Salpeter, 2/4 Weizenkleie geräuchert. —

einrichtungen in den als verdächtig angesehenen Ländern gleichen Schritt halten.“ —

Ein Erlass des K. K. Ministeriums des Innern vom 28. März 1849 (Macher l. c. S. 171) stellte fest: für die Patenta netta jeder Provenienz aus dem türkischen Reiche: Schiffe, Personen und Waaren, wenn die Sanitätsfede von dem Consul einer europäischen Macht bestätigt ist, drei Tage Beobachtung; wenn diese Bestätigung fehlt: 4 Tage Beobachtung; Hadern, abgelegte Kleider und ungereinigte Wolle unterliegen der Ausschiffung und Reinigung durch 7 Tage. Fahrzeuge aus christlichen Häfen des schwarzen und asowschen Meeres und aus den Donauhäfen, bei reiner Fede und nicht stattgefundener Communication mit Stambul: freie Practik; bei Pratica sospesa und Patente brutta: 14 Tage Contumaz, Ausschiffung des Verdächtigen und Reinigung durch 20 Tage; bei Pratica sospesa und Patente netta: 3 Tage, die Waaren 4 Tage Beobachtung.

---

3. Gelbes Fieber.

Wie die Cholera und die Pest hat auch das gelbe Fieber einen bestimmten beschränkten Entstehungsbezirk. Dies sind: Westindien und die Küsten des Golfs von Mexiko. „Zu dem Gebiete, innerhalb welches die Krankheit epidemisch vorkommt, müssen die Antillen, die Küsten des mexikanischen Golfs südlich bis etwa an die Mündung des Orinoco, nördlich bis an die Spitze von Florida und von da an aufwärts die atlantische Küste bis nach Charleston, auf der östlichen Hemisphäre der nördliche Theil der Westküste Afrika's gezählt werden“ (Hirsch). Ob das gelbe Fieber auch in Ostindien originär vorkomme, ist noch zweifelhaft. Vor der Ankunft der Europäer soll die Krankheit in Amerika nicht vorhanden gewesen sein.

In jenen Gegenden soll die Krankheit niemals ganz ausgehen; zu manchen Zeiten und zwar unabhängig von der Jahreszeit, tritt sie da als mörderische Epidemie auf, die wieder unabhängig von der Jahreszeit erlischt. Eigentliche Stätte der Epidemien sollen, von den Schiffen abgesehen, die grösseren Städte an den erwähnten Küsten und auf den bezeichneten Inseln sein, und auch in diesen Städten sollen meist nur einzelne Theile vorzugsweise leiden, andere mehr oder weniger immun sein. Das platte Land hat eine gewisse Immunität.

Wenn das gelbe Fieber sich ausserhalb seines eigentlichen Bezirks in nördlicheren Gegenden zeigt, tritt es meist im Juli, August oder September auf, und erlischt es dann als Epidemie beim Sinken der Temperatur bis zu dem Grade, dass der Boden mit Eis bedeckt ist. Wenn die Krankheit auf fahrenden Schiffen herrscht, hört sie auf, sobald diese in hohe Breiten kommen, kehrt aber dann häufig wieder, sobald das Schiff wieder in niedere Breiten kommt. — Auch bei der Ausbreitung ausserhalb des Entstehungsbezirks hält sich die Krankheit, wenn auch

nicht grade ausschliesslich und immer, an die Küsten und die Ufer grosser schiffbarer Flüsse; manchmal aber geht sie auch in's Binnenland. Wie bei der Pest etc. giebt es auch beim gelben Fieber im eigentlichen Entstehungsbezirk immune Ortschaften mit allen Erscheinungen der Immunität, wie sie bei Pest und Cholera vorkommen; aber auch hier kennt man die Ursachen der Immunität nicht. — Mit dem Sumpfmiasma hat das Gelbfieber keinen nexus. —

Wahrscheinlich kann die Krankheit auch auf den Schiffen selbst entstehen, wenn diese sich in einem Gelbfieberterrain während einer Gelbfieberepidemie befinden oder befunden haben; Berührung mit Kranken ist dabei nicht erforderlich. Ob dabei Gelbfieberstoff mit dem zur Reinigung der inneren Schiffstheile verwendeten Wasser, mit dem Holze oder andern solchen Gegenständen oder in der Luft auf's Schiff kommt, ist unbekannt. — Das Contagium kann auf dem Schiffe eine Zeit lang in verborgenen Winkeln inactiv bleiben. Es sind Ausbrüche des gelben Fiebers auf Schiffen bekannt, welche nach der längsten bekannten Incubationszeit der Krankheit auftraten, nachdem das Schiff den Hafen ohne Kranke verlassen hatte.

Das Contagium wird durch die Luft transmittirt; welchen Ausscheidungen der Kranken es anhafte, scheint nicht bekannt. Dass die Berührung mit Kranken, und auch die Inoculation und Ingestion ihres Blutes und ihrer Ausscheidungen nicht immer die Krankheit hervorrufe, beweist ebensowenig Etwas gegen die Contagiosität des gelben Fiebers, wie das Analoge bei der Cholera und der Pest. Für die Wirksamkeit aller Contagien ist eine gewisse individuale Disposition oder wenigstens die Abwesenheit von Bedingungen, welche der Wirksamkeit des Ansteckungsstoffes hinderlich sind, Erforderniss. Es ist deshalb kein Beweis gegen die Contagiosität des gelben Fiebers, dass Guyon (Hasper, Krankheiten der Tropenländer, Leipzig 1831) von demselben nicht befallen wurde, nachdem er sich auf Martinique in das Bett eines soeben an der Krankheit Gestorbenen, das mit dessen Ausleerungen angefüllt war, gelegt hatte, dessen Wäsche angezogen, sich das durch Vesicantien hervorgezogene gelbe Serum des Kranken eingeimpft, zwei Unzen des schwarzen Erbrochenen getrunken und endlich sich diese Masse inoculirt hatte; ebensowenig bewiesen die ähnlichen Experimente von Frith, Lavalee, Chervin, Johnson, Potter und Andern auf Martinique, in Philadelphia und New-Orleans. Diesen Experimenten steht die ganz zweifellose Thatsache gegenüber, dass in Orten, wo vorher nicht eine Spur vom gelben Fieber, nicht einmal eine diesem auch nur entfernt ähnliche Krankheit vorhanden gewesen, nach der Berührung mit Kranken oder mit einem Gelbfieberschiffe, das dabei noch ganz frei von Kranken sein konnte, das gelbe Fieber in geringerer oder grösserer Extension, und zwar zunächst bei den zunächst in Betracht kommenden Personen ausbrach. Dass das Contagium an Holzzeug und ähnlichen Substanzen hafte, geht daraus hervor, dass durch das Beziehen von Schiffsverschlägen unter oder auf Deck, welche vorher Gelbfieberkranken gedient haben, die Krankheit auf

die neuen Ankömmlinge übertragen worden. Je mehr abgeschlossen die Atmosphäre eines Schiffstheils ist, und vielleicht je mehr stinkende Beimischungen sie hat, desto mehr scheint sich das Contagium in ihr zu bergen (und zu reproduciren?); der Raum und die Nachbarschaft des Kielwassers ist in dieser Beziehung berüchtigt; es sind Fälle vorgekommen, in welchen das Contagium nur in diesen tiefen Partieen des Schiffes zu sitzen schien. Schiffe, die aus Gelbfieberhäfen kommen, können so, ohne selbst Kranke an Bord zu haben oder gehabt zu haben, die Krankheit verschleppen; diese tritt dann beim Ausladen und beim Betreten der gedachten Partieen auf und befällt deshalb gern die ausladenden Arbeiter. Die Luft, welche aus diesen Räumen bei ihrer Eröffnung kommt, scheint auch Personen auf naheliegenden andern Schiffen inficiren zu können. Auch durch Effekten von Kranken (Lagerzeug auf den Schiffen!) kann die Krankheit höchst wahrscheinlich übertragen werden und vielleicht sind so die europäischen Fälle zu deuten, in welchen die Krankheit eine sehr lange Incubation gehabt zu haben scheint; vielleicht hat der Befallene erst nach der Ankunft im europäischen Hafen die bis dahin verpackt gewesenen, (vielleicht vom Kielraum her inficirten) Sachen geöffnet, berührt etc., so dass die Infection gar nicht in Amerika etc., sondern erst in Europa erfolgte. Waaren dürften mit Ausnahme von rohem Holze, Sachen gewisser Art, welche Kranken gedient haben, und vielleicht von festverpackter Wolle und Baumwolle kaum gefährlich sein. Thiere, besonders Hunde, werden in den Epidemien des gelben Fiebers auch von demselben befallen; ob gesunde oder an dem Fieber erkrankte Thiere das Uebel auf Menschen oder Thiere übertragen können, scheint nicht bekannt.

Hier wie bei der Cholera und der Pest spricht Vieles dafür, dass das Contagium ein belebtes Wesen sei, dessen Wohnbezirk die feuchten und schmutzigen Theile in dem specifischen Gelbfieberterrain sind.

Schmutz und Gestank von organischen Stoffen scheinen der Entwicklung und Fortpflanzung dieses Wesens besonders günstig zu sein.

Durch das Contagium wird die Krankheit auch weit und breit ausserhalb des specifischen Entstehungsgebiets ausgebreitet. Ihre Epidemien sind bisher zwischen 46° N. B. und 35° S. B. vorgekommen.

Von der Einschleppung durch Schiffe her sind auch in Mittel- und Südeuropa schon sehr bedeutende Epidemien der Krankheit entstanden, die sich aber dabei nur selten in's Binnenland ausgebreitet hat. — Manche Ortschaften ausserhalb des Entstehungsbezirks, welche früher dem gelben Fieber constant entgangen waren und deshalb für immun gehalten wurden, haben die Krankheit doch in der neueren Zeit epidemisch auftreten sehen (Rio de Janeiro etc.).

Je dunkler die Hautfarbe Derjenigen ist, welche im Gelbfieberterrain der Ansteckung ausgesetzt sind, desto weniger werden sie im Allgemeinen befallen. Acclimatisation im Entstehungsbezirke schützt in hohem Grade.

Nur äusserst selten befällt die Krankheit dieselbe Person zwei Mal.

Im Gelbfieberbezirke sollen Erkältung, Insolation, Diätfehler zum gelben Fieber disponiren.

Man will auch professionelle Disposition und Immunität dem gelben Fieber gegenüber beobachtet haben: Feuerarbeiter, Bäcker, Köche, Schmiede, die Heizer auf Dampfern sollen besonders disponirt sein, Gerbereien, Salmiakfabriken, Fettwaarenarbeiter, Metzger, Potaschen- und Sodafabriken, Strassenfeger sollen Immunität haben. Während im Allgemeinen kein Lebensalter vor der Krankheit absolut schützt, hebt Lallemant die Immunität der Säuglinge in der Epidemie von Rio de Janeiro hervor. —

Die Incubationsfrist wird auf wenige Stunden bis 3, 4, 6—14 Tage angegeben. Lallemant sagt in dieser Beziehung: „ich wage nicht zu entscheiden, wie lange in einem Menschen das ihm mitgetheilte Contagium schlummernd liegen könne . . . . . . Wer denkt nicht an jenen Fall, in welchem ein Reisender, von Havanah nach Havre mit einem Segelschiffe kommend, sich mehrere Tage in Havre aufhielt, nach Rouen ging und dort plötzlich gelbfieberkrank ward und unter schwarzem Erbrechen starb. Man suche doch nur ja nicht, solche Thatsachen verdrehen und modeln zu wollen, und wegzuleugnen, dass das gelbe Fieber bis an zwei Monate latent in Menschen, in deren Sachen aber noch viel länger liegen könne.“ Indess dürften dieser und ähnliche Fälle auf ausgepackte inficirte Effecten bezogen werden können.

Andere Mittel als die, welche Sauberkeit der Strassen und Häuser bezwecken, werden gegen die Entstehung des Uebels in seinem specifischen Bezirke nicht nahmhaft gemacht. Gegen die Ansteckung mit demselben in seinem Mutterlande wird auf's Land geflüchtet und zwar mit Erfolg, wenn man nicht schon inficirt ist. Das Meiden der zur Krankheit disponirenden Momente wird dringend empfohlen.

Europa hat einerseits, was es kann, zum Schutze seiner Seeleute und Auswanderer, wenn diese in den Gelbfieberbezirk kommen, zu thun, andererseits sich selbst gegen den Import des Uebels zu schützen. Betreffs der Seeleute hat Lallemant unter Andrem gerathen, eine Bestimmung dahin zu erlassen, dass kein Matrose, selbst kein Steuermann, der noch nie das gelbe Fieber gehabt hat, contractlich solle gezwungen werden können, mit seinem Schiffe in einen Hafen zu segeln, in welchem notorisch das gelbe Fieber herrscht. Dies scheint aber einerseits bedenklich, andererseits nicht viel versprechend. Das Wichtigste scheint zunächst zu sein, dass die Schiffe, und zwar besonders in den tiefen Stellen und in den Hohlräumen und Winkeln zwischen ihrer inneren und äusseren Bekleidung immer, besonders aber im Gelbfieberhafen trocken und rein gehalten, dass kein stinkendes Kielwasser geduldet, sondern dies mit angemessenen desodorisirenden Stoffen behandelt oder mit reinem Wasser versetzt und fleissig ausgepumpt werde, endlich dass besonders die verborgenen Stellen in den Bereich einer kräftigen Ventilation kommen. Für diese letztere ist aber leider zur Zeit für Segelschiffe noch kein modus erfunden, der ermöglichte, die tiefsten Räume auch zu lüften.

Schwer ist es auch, der Mäuse, Ratten (und andern Ungeziefers) im Schiffe immer Herr zu werden, welche lebend und todt in unzugänglichen Winkeln liegend die Luft verderben, und ebenso schwer dürfte manchmal das Einnehmen nassen, schlammigen, an organischen Körpern mehr oder weniger reichen Sandes als Ballast zu vermeiden sein. Weiter ist es dann von hervorragender Wichtigkeit, dass das Schiff eine Ankerstelle wähle, welche ohne Strandgestank ist und zu welcher der Wind diesen nicht zuweht. Hinsichtlich der disponirenden Momente bei den Personen räth Lallemant zur Abkürzung der gewöhnlich unnöthig langen Lösch- und Ladefrist in den Gelbfieberhäfen, ferner dazu, nicht die europäischen Matrosen, welche als Nichtacclimatisirte besonders disponirt sind und bei den Anstrengungen im Sonnenbrande die Krankheit leicht bekommen, zum Löschen und Laden zu verwenden, sondern Eingeborene. Der Bootsdienst, welcher die Matrosen zwingt, manchmal im Gestanke des Strandes und im Sonnenbrande lange auf Gelandete zu warten, und welcher deshalb auch zum Befallenwerden führt, soll nach Lallemant's Rath den Matrosen einerseits durch ein schützendes Sonnensegel, andererseits durch Warten in einiger Entfernung vom Lande und durch Abkürzung der Wartezeit nach Möglichkeit unschädlich gemacht werden. Damit sie sich nicht Diätfehler etc. zu Schulden kommen lassen, auch mit den schmutzigen Gelbfieberquartieren nicht in Berührung kommen, räth L., die Matrosen nicht in die Kneipen zu lassen, was, wenn er ausführbar, jedenfalls ein sehr guter Rath ist. Hat das Schiff Auswanderer an Bord, welche dasselbe nicht gleich definitiv verlassen, so ist der Verkehr derselben mit dem Lande (Besuche auf dem Lande und Besuche der Hafenbewohner im Schiffe) möglichst zu beschränken oder zu verhüten. Dringend wird auch davon abgerathen, frisches Brennholz in Masse an Bord zu nehmen. (S. auch „Schiffssanitätspolizei".)

Betreffs der Auswanderer (und Reisenden) wird zunächst hin und wieder öffentlich bekannt zu machen sein, welches die specifischen Gelbfieberhäfen sind, auch jedes Mal zur öffentlichen Kenntniss zu bringen sein, wo in Amerika etc. das gelbe Fieber epidemisch herrsche; dabei wird für Diejenigen, welche sich gleichwohl der Gefahr aussetzen müssen, die Belehrung hinzuzufügen sein, dass sie ihren Aufenthalt in dem Hafen nach Möglichkeit abkürzen, sich vor den Gelegenheitsursachen (Diätfehler etc.) in Acht nehmen, und die Reise nach amerikanischen Orten ausserhalb des Entstehungsbezirks des Gelbfiebers am besten auf die kalte Jahreszeit verschieben sollen.

Der Schutz Europa's vor dem gelben Fieber ist in der neueren Zeit eine noch erheblich ernstere Sache als er es früher war. Der früher verhältnissmässig geringe Verkehr ist jetzt ein sehr bedeutender; alle Seestaaten participiren an demselben, dazu ist theils durch Dampfer, theils durch Fortschritte im Baue und der Führung der Segelschiffe die Ueberfahrt jetzt eine wesentlich kürzere; endlich ist der Geist der Zeit mehr als je auf Eile in der Weiterbeförderung angekommener Personen

und Sachen gerichtet. Dem gegenüber befindet sich jetzt auch mehr als je die Sanitätspolizei unter dem Einflusse national-ökonomischer Betrachtungen, welche dazu drängen, den Handel und den Verkehr möglichst wenig zu geniren, die Beschädigung oder Vernichtung von Schiffen und Sachen, das Zurückhalten von Personen und Sachen sehr ernst zu erwägen, und leicht kommt sie deshalb dazu, das gesundheitliche Moment ein wenig wenigstens zu leicht zu nehmen; jedes zu leicht kann hier aber, und zwar event. sehr viele, Menschenleben kosten.

Zu grösseren Epidemien ist es in Europa bei Einschleppung des gelben Fiebers bisher nur in Spanien, wo die Seuche auch in's Binnenland drang, in Portugal, in Livorno und auf der Insel Majorka gekommen, mehr oder weniger vereinzelte Infectionen sind in europäischen Häfen resp. Quarantänen mehrfach aufgetreten.

Die absolut nothwendigen Maassregeln zur Verhütung der Einschleppung des gelben Fiebers in Häfen sind aus dem im allgemeinen Abschnitte dieses Artikels Angeführten und aus den im Anhange gegebenen Gesetzen zu abstrahiren. Zu beiden bemerke ich noch Folgendes:

Um für die das Schiff im amerikanischen Abgangshafen legitimirenden Beamten die Kenntniss der wahren Sachlage möglichst sicher zu machen, hat Mêlier (Annal. d'hygiène Octobre 1863) den Wunsch ausgesprochen, dass, analog wie für die Bobonenpest, und wie es 1853 gesetzlich in Aussicht gestellt, in Amerika für das gelbe Fieber europäische Sanitätswächter angestellt werden möchten; dies ist ohne viele Kosten ausführbar und würde auch in der That die Sicherheit vermehren, aber auch bei Realisirung dieser Maassregel würde aus den mehrfach erwähnten Gründen dem Sanitätsscheine kein absoluter Werth beigelegt werden können.

Die allerwichtigste Maassregel ist, Gelbfieberschiffe, d. i. solche, welche Kranke an Bord gehabt oder noch haben, oder welche durch ihren Gesundheitspass und vielleicht noch durch die schlechten Verhältnisse ihrer tieferen Räume verdächtig sind, sowohl dem Lande als andern Schiffen gegenüber zu isoliren, d. i. sie an eine Stelle zu bringen, wo directer Verkehr mit dem Lande nicht gut stattfinden kann und wo andere Schiffe einige hundert oder einige tausend Schritt entfernt sind.

Die Gesunden des Schiffes (Schiffsleute wie Passagiere) kommen in die Quarantäneanstalt, die unter Umständen, nemlich dann, wenn dabei eine **Trennung der Personen** durchführbar ist, auch ein Schiff sein kann, das fern vom Lande und von andern Schiffen ankert. Sie müssen das Gelbfieberschiff selbst wegen der auf diesem vorzunehmenden Maassregeln verlassen. Ihre Reiseeffekten kommen mit in die Quarantäne. Diese letzteren werden eingehend gereinigt, resp. gelüftet, die Personen und ihre Kleider etc. unterliegen dem spoglio (s. „Pest"). Die Quarantäne hat die Dauer der längsten bekannten Incubationsfrist — 14 Tage. Personen, die in der Quarantäne am gelben Fieber erkranken, kommen in's Hospital; für diejenigen, welche mit diesen in Berührung gekommen, läuft die Quarantäne von Neuem. Wer in Isolation nach

Ablauf der 14 Tage vom gelben Fieber frei geblieben, wird entlassen. Bei dieser Maassregel ist es leicht ersichtlich, dass eine vollständige Isolation der in Quarantäne Befindlichen etwas ziemlich Empfindliches für diese Personen und auch schwer Durchführbares ist. —

Wenn die Ladung von der Art ist, dass sie das Contagium des gelben Fiebers bergen kann (Kleider, altes Lagerzeug, Lumpen aller Art, Holz?), so muss sie ihrer Beschaffenheit nach durch Einlegen in Wasser u. s. w. desinficirt, event. verbrannt werden. Wenn sie von anderer Art ist, wird sie zweckmässig einige Zeit in freie Luftströmung gestellt, und, wenn es angeht, nicht schnell, sondern langsam (durch Segelflussboote, nicht durch Dampf, Mêlier) an ihren Bestimmungsort befördert, damit sie inzwischen noch dem Strömen der Luft ausgesetzt sei.

Aber grade bei dem Ausladen der Gelbfieberschiffe sind die Infectionen mit dem Gelbfieberstoffe vorzugsweise beobachtet worden: es kommen dabei die ausladenden Arbeiter in verhältnissmässig lange und intensive Berührung mit den tiefen, abgeschlossenen Räumen des Schiffs, mit der Aussenseite der Verpackungen, den Lumpen etc., d. i. mit Räumen und Dingen, die grade vorzugsweise gern das Contagium an sich haften lassen; die Kisten etc. haben event. monatelang in der Atmosphäre der tiefen Räume gestanden.

Von diesen sehr praktischen Gesichtspunkten und dem traurigen Specialfalle der Anne-Marie im Hafen von Saint-Nazaire, bei welchem die ausladenden Arbeiter befallen wurden, ausgehend, hat der verdienstvolle, vortreffliche Mêlier sein **déchargement sanitaire** erdacht und in die Praxis eingeführt. Diese besondere Art des Ausladens bezweckt die Sicherung der ausladenden Arbeiter und aller Derer, die das Schiff während oder nach demselben betreten, d. i. das assainissement des Schiffs und auch der Ladung und ihrer Unterlagen in und nach der Ausladezeit. Mêlier geht dabei von der Präsumtion aus, dass das Chlor das Contagium zerstöre, was zwar noch nicht über jeden Zweifel erhoben, aber wahrscheinlich sein dürfte. Die Procedur wird nun in der Weise ausgeführt, dass zunächst alle unnöthigen Personen vom Schiffe entfernt, und alle Personen des Schiffs dem spoglio (Waschen, event. Baden, Anziehen reiner Wäsche etc.) unterworfen werden, dann möglichst an allen inneren Räumen des Schiffs, event. nach Abreissen von Brettern etc. Luftzug hergestellt wird, sodann die Waarenballen von dem Schiffsholze abgerückt und dies immer in dem Maasse, als es zugänglich geworden, mit Chlorkalk (1 auf 7 Wasser) bespritzt oder mittelst des Besens bestrichen wird; in alle winkeligen Räume und in den Kiel wird diese Mischung eingegossen, ebenso auf die Waarenkisten, so dass sie an diesem und dem Schiffsholze in die tiefen Räume hinabfliesst. Die Waaren werden dabei ausgeladen. Das Kielwasser wird auch mit Chlorkalk desinficirt, durch Eingiessen in die Pumpenröhren. Alle Räume des Schiffs müssen eine schwache Chloratmosphäre haben; wo Bretter oder Bohlen dem Eindringen der Flüssigkeit hinderlich sind, werden sie angebohrt oder abgerissen. Bei Ausladen werden die Arbeiter etc. noch ver-

hindert, unnöthig lange in den Schiffen zu verweilen. Wenn das Schiff in dieser Weise ausgeladen ist, lässt Mêlier die inneren Wände abkratzen, nochmals chloriren, und dann mit Kalk weissen.

In dieser Weise sind mehrere Schiffe, welche noch Gelbfieberkranke an Bord oder solche gehabt hatten, ausgeladen worden, ohne dass sich mehr als ein Ansteckungsfall unter den Arbeitern zeigte, und dieser konnte noch auf Uebertretung der Vorschriften durch zu langes Verweilen im Kielraume bezogen werden.

Hat man Anlass anzunehmen, dass das déchargement sanitaire für sich allein das Schiff nicht desinficirt habe, oder ist das gelbfieberhaltige Schiff ohne besondere Vorkehrungen ausgeladen worden, so muss entweder noch zu einer completirenden Arbeit oder zur Versenkung oder endlich zur Vernichtung des Fahrzeugs durch Feuer geschritten werden, das blosse **Stehenlassen** des Schiffs nützt gar Nichts, und wenn es sich dabei um Monate etc. handelt. Als wirksames Complement oder (bei bereits erfolgter anderweitiger Ausladung) als einzige Desinfectionsmaassregel für das Schiff hat Mêlier hier vorzugsweise für Häfen mit Ebbe und Fluth das Auflaufenlassen des Schiffs auf eine Stelle von angemessen geringer Tiefe (so dass es nicht versinken kann) und das Anbohren desselben an mehreren Stellen beider Seiten unterhalb der Fluthwasserlinien in Vorschlag gebracht; die Anne-Marie ist von ihm dieser Maassregel — sabordement — unterworfen worden, nachdem sie ohne déchargement sanitaire ausgeladen und dabei die Ursache des Todes vieler der betreffenden Arbeiter geworden war. Wenn so das Schiff (während der Ebbe) angebohrt worden, so dringt bei der Fluth das Wasser an beiden Seiten ein, und durchströmt und wäscht das Schiff. Dieser Waschung bleibt das Schiff 8—14 Tage ausgesetzt, worauf die Löcher wieder geschlossen, und die durch das sabordement nothwendig gewordenen Reinigungsoperationen vorgenommen werden. Mêlier lässt diese in der Weise ausführen, dass zunächst vom Deck her durch eine Feuerspritze Chlorkalkmischung auf alle (vom abgesetzten Schlamme etc. bedeckten) Gegenstände gespritzt wird, ohne dass der innere Raum betreten wird; erst nach dieser Chlorirung wird zur Entfernung des Schlammes und Sandes geschritten, bei welcher sich aber die Arbeiter noch öfter waschen, ausruhen und hin und wieder mit reinen Kleidern versehen müssen, wenn die bisherigen mit Schlamm beschmutzt werden. Nach dieser Reinigung der Räume werden dieselben mit eisernen Oefen ausgetrocknet und ventilirt. —

Das Versenken von Schiffen geschieht für immer oder nur für eine gewisse Zeit, nach welcher (freilich mit schweren Kosten) das Fahrzeug wieder gehoben und (mit enormer Arbeit) von Sand, Schlamm etc. gereinigt wird.

Eine andere Probe als mit Menschen, die man in das Schiff placirt, scheint für die Wirksamkeit oder Insufficienz einer vorgenommenen Reinigung nicht zu existiren. —

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass in dieser oder anderer wirk-

samer Weise auch Schiffe mit Cholera, Pest, Typhus gereinigt werden können oder müssen. In allen diesen wie in den Fällen von Gelbfieber muss man aber nicht vergessen, auch sämmtliche Lagerutensilien (Hängematten, hölzerne Schlafkästen etc.) auf dem Schiffe in den Bereich der Desinfection zu ziehen. —

Gegen des sabordement hat sich Le Roy de Méricourt erhoben. Das sabordement sei eine lange, kostspielige Maassregel, welche das Schiff für künftig ungesund mache, da die Feuchtigkeit aus demselben gar nicht mehr zu entfernen sei; die Contagien sässen wohl auch tiefer im Holze (?) und würden deshalb durch die Waschung beim sabordement nicht entfernt; die Contagien liessen sich nicht ersäufen (?), sie müssten verbrannt werden, man solle bei ausgeladenen Gelbfieberschiffen Lapparent's Methode der oberflächlichen Verkohlung der inneren Schiffswände durch eine Gasflamme anwenden. Diese Methode lässt die Flamme aus einer Art portabeln Löthrohrs, das mit einem Gasbehälter nebst Regulator in Verbindung steht, die gedachten Theile überall leicht belecken, so dass eben eine oberflächliche Verkohlung, und in den tieferen Schichten eine trockene Destillation des Holzes, bei eisernen Schiffswänden aber eben nur starke Erhitzung der Fläche eintritt. Wenn diese Methode nicht zu feuergefährlich, und für alle tiefen Stellen des Schiffs (und für alle Winkel?) anwendbar ist, dürfte sie in der That besser als das sabordement sein.

---

4. Flecktyphus.

Während die Cholera, die Pest und das gelbe Fieber an einen bestimmten beschränkten Entstehungsbezirk gebunden sind, ist die Entstehung des Flecktyphus nicht unabänderlich auf einen solchen beschränkt; gewöhnlich hat derselbe jedoch einen einigermaassen beschränkten Verbreitungsbezirk; er ist z. B. in England mehr als in Mitteleuropa zu beoachten, tritt aber auch hier zeitweise auf, sobald die Verhältnisse ihm günstig sind.

Die Krankheit bildet sich, worin jetzt die Meisten übereinstimmen, gern bei dauernder Uebervölkerung geschlossener, schlecht ventilirter Räume mit Menschen (Schiffe, Gefängnisse, Hospitäler, Kasernen, andere Räume auf dem Lande), zu welchem Momente sich immer auch der Schmutz gesellt.

Dass die Krankheit übertragbar ist, ist unzweifelhaft. Das (völlig unbekannte) Contagium kann dabei von Kranken und von Sachen ausgehen, mit welchen Kranke etc. in Berührung kommen. Je geringer der Durchmesser des Luftraumes um einen Kranken herum und je schlechter die Ventilation desselben ist, desto eher überträgt er die Krankheit. Wenn Fleckfieberkranke in grosse, gut gelüftete Zimmer kommen, ist die Umgebung des Kranken wenig und die andere Bewohnerschaft gar nicht in Gefahr (Murchison). In dicht besetzten Flecktyphusspitälern und

bei den Zwischendeckspassagieren der Schiffe kommen deshalb viel Transmissionen der Krankheit vor, wie sie auch unter ihnen spontan entsteht (Schiffstyphus). Die inneren Räume von Schiffen und Häusern können, wenn sie nicht genügend gereinigt worden, das Contagium unter Erhaltung seiner Wirksamkeit lange bewahren, so dass Personen, welche diese Räume beziehen, afficirt werden. Der Typhus haftet dabei evident an den Wänden, dem Holzwerke und ähnlichen Dingen, wahrscheinlich auch hier in der Form staubförmiger belebter Wesen. Auch Zeltmaterialien haben die Krankheit schon übertragen: von 23 Personen, welche alte, von Fleckfieberkranken benutzte Zelte zu repariren hatten, starben 17 in Folge der Infection (Pringle bei Murchison, die typhoiden Krankheiten, deutsch von Zülzer, Braunschweig 1867). Personen, welche mit inficirter Wäsche und ähnlichen Dingen verkehren, sind der Ansteckung auch ausgesetzt. Auch Leichen dürften wohl das Contagium emittiren können.

Das Contagium kann auch von Personen ausgehen, welche selbst gar nicht an Flecktyphus leiden, aber sich in Verhältnissen befunden haben, welche der Entstehung der Krankheit günstig sind. Wie sehr bekannt, hat in früheren Jahrhunderten in England öfter in dieser Weise die Verbreitung des Flecktyphus auf die Richter, Geschwornen etc. von Gefangenen stattgehabt, welche, ohne selbst am Typhus zu leiden, in übervölkerten und gesundheitlich auch sonst schlechten Gefängnissen ohne jeden Kleider- und Wäschewechsel längere Zeit detinirt waren (black-assizes). So haben auch nach Fodéré (bei Murchison) die französischen Soldaten bei ihrem Rückmarsche aus Italien 1799 den Bewohnern von 15 Dörfern und Städten, wo sie Halt machten, den Typhus zurückgelassen, ohne selbst an diesem zu leiden; „diese Soldaten litten an Entbehrungen jeder Art, ihre Kleider hingen in Fetzen von ihrem Leibe, ihr Körper war schmutzig und hauchte einen penetranten Geruch aus und ihre seit Monaten nicht mehr gewechselten Hemden klebten auf dem Leibe fest.“ Von diesen Soldaten erkrankten am Flecktyphus bei ihrer Heimkunft nur die eng kasernirten; die einzeln im Freien arbeitenden wurden nicht krank. Auch hat erst vor wenigen Jahren die Besatzung eines ägyptischen Schiffes in Liverpool den Flecktyphus verbreitet, ohne ihn selbst zu haben. Ob es in diesen Fällen immer die Kleider der betreffenden Personen waren, welche das Contagium bargen und verbreiteten, dürfte sich kaum sagen lassen, jedoch wird dies aus dem Umstande wahrscheinlich, dass andererseits auch Fälle verzeichnet sind, in welchen kaum etwas Anderes als Kleider incriminirt werden können. So wurde durch ein Bündel Kleider, welches ein aus dem Typhushospitale entlassenes (sonach wohl genesenes) Kind in eine Wohlthätigkeitsanstalt mitbrachte, in dieser die Krankheit hervorgerufen. Die Kleider waren nicht desinficirt worden und verbreiteten, als sie von einer Frau in der Anstalt geöffnet wurden, einen ekelhaften Geruch; in wenigen Minuten erkrankte die Frau am Flecktyphus; dies war der erste Fall in der Anstalt. Auch die mehrfach beobachtete Infection von Wäscherinnen,

welche Typhuszeug zu reinigen hatten, ohne mit Kranken in Berührung zu kommen, spricht dafür, dass das Contagium an solchen Dingen hafte.

Das Contagium soll nach Haller (bei Murchison) leichter als die atmosphärische Luft sein. „Wenn die im unteren Stockwerke eines Hospitals gelegenen Krankenzimmer mit Fleckfieberkranken angefüllt sind, verbreitet sich die Krankheit immer in den oberen Stockwerken, sobald nur die Luft communicirt, während umgekehrt, wenn die oberen Stockwerke mit Fleckfieberkranken belegt sind, die Patienten in den unteren frei vom exanthematischen Typhus bleiben."

Zur Aufnahme des Contagii, oder vielmehr zur Wirksamkeit des aufgenommenen disponirt vorzugsweise mangelhafte Ernährung.

Mehrmaliges Befallenwerden derselben Person kommt vor, ist aber selten.

Die Incubationsdauer des Contagii variirt zwischen einigen Minuten und 12 oder 14 Tagen. Betreffs der Fälle des augenblicklichen Befallenwerdens ist jedoch zu bemerken, dass die der Wirksamkeit des specifischen Stoffes zugehörenden pathologischen Erscheinungen jedenfalls erst später auftreten, aber bisher von denjenigen nicht getrennt wurden, welche etwa gleichzeitg mit demselben aufgenommenen stinkenden Gasen angehörten. Man hat auch von monatelanger Incubation gesprochen, doch sind die betreffenden Fälle kaum vorwurfsfrei.

Murchison meint, dass Fleckfieber und Ruhr denselben Ursprung zu haben scheinen.

Trockenhitze von 96° C. soll das Contagium tödten. —

Die Entstehung des Fleckfiebers zu verhüten, hat die Sanitätspolizei viele wirksame Mittel zur Verfügung; es sind dieselben in den zulässigen Maassregeln gegen Uebervölkerung und Schmutz der Gefängnisse, der Passagierschiffe, Hospitäler, Kasernen, Waisen- und anderer Versorgungshäuser, der Logirhäuser und auch der Privatwohnungen der dürftigeren Klassen gegeben. Diese Maassregeln sind theils directe, theils indirecte, auf die Herstellung guter, ventilirter, geräumiger Wohnungen für die ärmeren Klassen gerichtete, und sind dieselben an den betreffenden Stellen dieses Buches („Gefängniss-, Schiffs-sanitätspolizei," „Baupolizei," „Krankenhäuser"), und auch in den Artikeln „Luft" und „Abfälle" erörtert.

Die Maassregeln gegen die Verbreitung des Uebels sind aus dem im allgemeinen Abschnitte Angegebenen zu entnehmen. Hier wird noch darauf hingewiesen, dass man dicht bewohnte Wohnungen der ärmeren Klassen in einem Typhushause, wenn man die Leute anderweitig (unter Zelten, in passageren Baracken etc.) unterbringen kann, evacuiren muss. In den Krankenhäusern sind die Fleckfieberkranken von andern wirksam zu trennen, und nicht viele von ihnen in ein Zimmer zu legen. Das Beste ist für diese wie für alle Kranke mit lebensgefährlichen ansteckenden Uebeln die Isolation im Einzelzimmer, s. hierüber „Krankenhäuser". Die mitgebrachten Effecten der Kranken müssen schon vor der Asservation desinficirt werden; s. auch hierüber den citirten Artikel. Betreffs des Imports durch Schiffe und die Reinigung dieser s. auch „gelbes Fieber."

Auch erinnere ich an dieser Stelle an den Baumwollenrespirator, dessen Verwendung im allgemeinen Abschnitte erörtert worden ist. Griesinger (Infectionskrankheiten 2. Auflage S. 144) hat die Verwendung dieses Luftfiltrums eben grade für den Petechialtyphus angeregt. Die Verbreitung des Uebels auf Diejenigen, welche den Kranken warten, würde durch Placiren dieses in ein möglichst offenes Zelt, resp. durch dauerndes Offenhalten von Thür und Fenster in den Krankenzimmern wesentlich zu reduciren sein.

---

5. Ileotyphus.

Ueber die Nichtidentität dieses Typhus mit andern bedarf es heutzutage keines Wortes mehr, auch seine Specificität als Krankheitsvorgang ist unzweifelhaft, er ist keine blosse besondere Typhusform.

An besondre Gegenden ist dieser Typhus nicht gebunden, auch nicht exclusiv an bestimmte Jahreszeiten, doch treten bei uns im Herbst die meisten Erkrankungen auf. Bei Personen über 30 Jahr ist er minder häufig als bei jüngeren. Dieser Typhus zeigt sich überaus häufig als endemisches Uebel einzelner Häuser, von Häusercomplexen oder Ortschaften, dadurch scharf auf locale Ursachen hinweisend. Uebervölkerung der Wohn- und Schlafräume, Entbehrungen erzeugen ihn nicht, sind auch als prädisponirendes Moment nicht von höherer Bedeutung; er ist keine specifisch dem Proletariate eigne Krankheit.

Dass diese Krankheit contagiös sei, ist für den vorurtheilsfreien Beobachter unzweifelhaft, aber sie scheint nicht immer diese Eigenschaft zu haben und manchmal nur leichtere Affectionen, nicht Typhus zu erzeugen. Wahrscheinlich ist es von Gietl (Geschichtliches zur Cholera-Epidemie in München, München 1855, S. 14) zuerst ausgesprochen, dass das Contagium des Ileotyphus an den Stuhlgängen (und den mortificirten Stellen) haftet, von welchen es erst in die Luft strömt. Vielleicht ist dies der einzige Sitz des Contagii. Murchison (l. c. S. 450 squ.) ist der specifischen Contagiosität der Typhusexcremente nicht günstig; von 1048 Ileotyphusfällen seiner Beobachtung im London fever hospital war nur ein einziger im Hospitale entstanden, und doch bleiben die Nachtstühle mit den Excrementen oft mehrere Stunden stehen, ehe sie entleert werden. Auch hat M. Patienten nicht erkranken sehen, welche auf den Ausleerungen von Ileotyphuskranken gesessen hatten. Murchison bezieht den Ileotyphus im Wesentlichen auf „fäcale Fermentation" überhaupt, und meint, dass die Typhusexcremente nur wegen besonderer Neigung zu Zersetzungen gefährlich sind. Gietl (die Ursachen des endemischen Typhus in München, Leipzig 1865) behauptet aber neuerdings wieder die specifische Contagiosität der Typhusexcremente auf's Bestimmteste. „Die Ausleerungen sind die Träger des Gifts; ihre weitere Zersetzung und Fäulniss scheint das Gift mehr aufzuschliessen und dessen

Verbreitung zu begünstigen.“ „Der rein gehaltene Leib des Typhuskranken und dessen Leiche stecken nicht an.“ „Das Typhusgift hat seinen Keimboden auf der Schleimhaut des Nahrungskanals.“ „Die Keimfähigkeit scheint eine lange Dauer zu haben.“ Im Trinkwasser gerathene Typhusexcremente erzeugen nach Gietl Typhus. „Der Typhus wird durch fieberlose Typhuskranke — mit Typhusdiarrhöe Behaftete — die noch herumgehen und reisen können, verschleppt. Durch faecalbeschmutzte Wäsche und Kleider geschieht ebenfalls die Verschleppung.“ In letzterer Beziehung ist auch ein von Murchison (l. c. S. 433) angeführter Ansteckungsfall sehr belehrend.

In sehr kurzer Zeit bis in 7—14 Tagen kommt das Contagium zur Entfaltung der Typhuserscheinungen.

In die Wohnung dringende Abtrittsgase und Trinkwasser, welches mit Abtrittjauche überhaupt verunreinigt ist, sollen es hauptsächlich sein, welche die Krankheit originär erzeugen; Andere meinen, dass es eben nur Ileotyphusexcremente sind, welche sie hervorrufen, was ersichtlich keine Erzeugung, sondern eine Transmission wäre. Nicht immer aber gelingt es, den Causalnexus mit Abtrittstoffen überhaupt nachzuweisen. Mir selbst sind Haus- und Dorfendemien von Ileotyphus vorgekommen, die ich bei sorgsamster Erforschung auf Infection der Luft oder des Trinkwassers mit Abtrittjauche nicht habe beziehen können. —

Man hat jener Aetiologie gegenüber von einer Immunität der Kloakenarbeiter gegen Abdominaltyphus gesprochen. Aber nach Murchison's Anführungen besteht eine völlige Immunität factisch gar nicht, und wenn etwa eine relative vorhanden sein sollte, so würde diese ihre Erklärung einerseits darin finden, dass die qu. Arbeiter meist schon über das für Ileotyphus empfänglichste Alter hinaus oder durch schon früher durchgemachten Ileotyphus geschützt, und andererseits darin, dass sie an die Einwirkung der Abtrittsgase durch ihre Beschäftigung schon gewöhnt, gegen dieselbe in einigem Maasse abgestumpft sind.

Jedenfalls aber sind es die stinkenden Gase der Excremente oder auch die geruchlosen gasigen Emanationen oder die anderweitigen chemischen Bestandtheile derselben für sich allein nicht, welche den Darmtyphus erzeugen, dieser geht vielmehr höchst wahrscheinlich von einem diesen Substanzen fremden Agens aus, das neben jenen Gasen etc. in den Excrementen auftritt, und das wahrscheinlich ein belebtes Wesen ist. In allen Fällen, wo der Ausbruch von Ileotyphus mit Abtrittmassen im Zusammenhange gefunden wird, ist diese Erklärung zulässig, und andererseits deshalb nothwendig, weil nicht immer und sofort bei jenen Abtrittverhältnissen die Krankheit entsteht. Es muss in jene Massen offenbar ein neues Ding kommen, wenn sie den Typhus erzeugen sollen, und dieses Ding kann nach dem jetzigen Stande unserer Naturkenntniss eben nur ein belebtes Wesen (Pilz etc.) sein. Mit der Annahme eines solchen werden die Contagiositätserscheinungen leicht erklärlich, und wenn man weiter annimmt, dass der Pilz etc. qu. unter Umständen auch ausserhalb der Abtrittmassen leben könne, würden auch jene Darmtyphus-

Endemien ihre Erklärung finden können, welche sich nicht offenbar mit jenen Massen im Zusammenhange befinden und welche man auch nicht allein durch Transmission mittelst des im Menschen reproducirten Contagii erklären kann. —

Die Maassregeln gegen die Entstehung des Darmtyphus sind nach dem Obigen leicht zu construiren; sie müssen sich auf Schutz der Luft, des Wassers und der Nahrungssubstanzen vor Besudelung durch Excremente beziehen.

Die Mittel gegen die Verbreitung sind einerseits in den (aus dem allgemeinen Theile dieses Artikels zu entnehmenden) allgemeinen Maassregeln (Absonderung der Kranken etc.), andererseits in besonderer Berücksichtigung der Typhusexcremente gegeben, die man verbrennen oder mit Stoffen behandeln muss, welche sie zum Fortlebenlassen oder zum Fructificiren lebender Wesen untauglich machen; am sichersten wird es sein, sie dazu sehr stark zu chloriren, oder mit grösseren Mengen von Schwefel- oder Salzsäure innig zu mischen. Die Stuhlgangsutensilien der Typhuskranken müssen Andern ferngehalten, beschmutzte Wäsch- und Lagerstücke sofort in Wasser oder Chlorkalklösung geworfen, und dann gereinigt werden. —

Nicht ausser Acht zu lassen sind die leichteren Fälle des Ileotyphus, die als blosse „Diarrhöe" erscheinen können, und dabei die Virulenz des Typhus besitzen. —

Buhl (Zeitschrift für Biologie I. 1) hat versucht, die Entstehung und Verbreitung des Abdominaltyphus mit dem Stande des Grundwassers in Zusammenhang zu bringen, aber seine Beweisführung überzeugt mich wenigstens nicht. Buhl ist der Meinung, „dass sich die specifische Ursache des Typhus im Boden befinde, mit dem Sinken des Grundwassers blosgelegt, mit dem Steigen desselben überdeckt werde." . . . . . „Je rascher, tiefer und dauernder das Grundwasser sinkt, um so reichere Quantitäten fauliger organischer Substanzen werden freigelegt, je rascher, höher und dauernder das Grundwasser steigt, um so grössere Mengen derselben werden überdeckt und überschwemmt und dadurch unschädlich gemacht werden."

---

6. Recurrirender Typhus.

(Febr. recurrens, relapsing fever.)

Dieser Typhus kommt nur oder hauptsächlich epidemisch vor (Griesinger, Murchison). „Die Epidemien treten vorzugsweise doch nicht ganz ausschliesslich in Ländern mit mässiger oder starker, Malaria auf und Intermittensepidemien gehen ihnen zuweilen voraus oder folgen ihnen." Es giebt Recurrens-Seuchen, wo dieser Typhus allein herrscht, aber auch solche, wo neben ihm andere Typhen mehr oder weniger stark verbreitet sind; auch Ruhr und Scorbut herrschen oft neben ihm (Griesinger).

Dieser Typhus wird durch entkräftende Einflüsse (besonders Hunger und die mit demselben immer verbundene Ingestion ungeeigneter Nahrung), welche die Massen treffen, erzeugt; er ist contagiös; das Contagium zeigt dasselbe Verhalten wie beim Flecktyphus, und braucht zur Erzeugung der Typhussymptome 4—10 Tage.

Die Krankheit kann mehrere Mal befallen.

Die sanitätspolizeilichen Maassregeln ergeben sich hieraus und aus dem allgemeinen Theile von selbst.

---

7. Menschenpocken.

Nicht die Menschenpocken allein, sondern auch die analogen Krankheitsprocesse einzelner Thiere übertragen sich durch ein Contagium auf den Menschen auch ohne Inoculation im gewöhnlichen Sinne und mit allgemeinem Pockenausbruche: zwei nicht vaccinirte Kinder wurden in einer Beobachtung von Spinola (Pathologie und Therapie für Thierärzte, 2. Aufl. II. S. 107) von einem allgemeinen Pockenausschlage befallen, nachdem sie von dem nur örtlich an den Händen afficirten Melker einer an Vaccine am Euter leidenden Kuh angesteckt worden waren. Ein Thierarzt, welcher den Tag über mit Impfung von Schaafen beschäftigt gewesen war, beschäftigte sich bei seinem Nachhausekommen mit seinem noch nicht vaccinirten Kinde. „Dies bekam demnächst einen Pustelausschlag mit dem gewöhnlichen Verlaufe der Pocken“ (Spinola l. c. S. 121). Wie hier die Kuh- und Schaafpocken sind wahrscheinlich auch die Pferde-, Ziegen-, Schweine- und Hundepocken für den Menschen ansteckend. Die Pocken der Schweine sollen selbst für vaccinirte Menschen ansteckend sein (Spinola ibid. S. 125). Andererseits werden die Pocken der Menschen gewiss auch auf Thiere übertragen. Jedenfalls ist nach dem Vorstehenden einige Sorgsamkeit bei dem Verkehre mit pockenkranken Thieren sehr nothwendig. —

Im Nachfolgenden bespreche ich nur die Menschenpocken und die Vaccine, diese nur so weit, wie sie jetzt zu jenen in Beziehung steht.

Es ist ungewiss, ob die Pocken sich seit Jahrtausenden immer nur durch Pockenkranke und deren Abscheidungen fortpflanzen oder sich nicht etwa an irgend einem oder mehreren Punkten der Erde originär, ohne Intervention von Pockenkranken oder deren Ausscheidungen, zeigen oder in manchen Zeiten gezeigt haben. Dieses originäre Auftreten wäre dem Verhalten anderer contagiöser Seuchen analog, ist für die Pocken der Schaafe sehr wahrscheinlich und deshalb wohl auch für die des Menschen annehmbar.

Der Regel nach ist aber für die einzelnen Pockenfälle wie für die Epidemien der Import von Contagium von Pockenkranken her unzweifelhaft nachzuweisen. Die Transmission kommt schon durch blosses Zusammensein mit den Pockenkranken in geschlossenem Raume zu Stande. In welcher Weise dabei das Contagium eingeführt wird, ist nicht

bekannt: es dürfte durch Inspiration oder in anderer Weise in den Mund und die Nase kommen, an dem Hintergrunde beider haften bleiben und von dort aus seine Wirksamkeit entfalten können, ohne bei der Ingestion selbst gleich direct in den Lungen etc. in's Blut aufgenommnn werden zu müssen.

Das Contagium haftet auch an den Leichen Pockenkranker und an Dingen, welche mit den Kranken in Berührung gewesen sind (Wäsche etc.), so wie am Eiter und den Schorfen des Exanthems. Im Harne, den Excrementen, dem Speichel soll es nicht vorhanden sein und angeblich auch nicht im Blute. In allen Stadien der Krankheit soll das Contagium ausgeschieden werden; im Incubationsstadium aber wohl nicht. Die Incubation dauert 3—14 Tage. Es ist nicht undenkbar, dass das Contagium auch hier ein belebtes Wesen sein kann.

Keine Race, kein Alter und kein Geschlecht hat Immunität vor dem Contagium, resp. vor originärer Entstehung der Krankeit. Aber es tritt hier wie bei allen andern contagiösen Seuchen die Erscheinung auf, dass auch bei Import des Contagii in eine Ortschaft sich die Krankheit nicht immer ausbreitet; dies ist nur manchmal und in derselben Zeit nur in manchen Orten der Fall, so dass in derselben Zeit hier die Einkehr eines oder mehrerer Pockenkranken eine sehr bedeutende, dort keine erhebliche Ausbreitung der Krankheit bewirkt. Die Ursachen dieser temporären Immunität sind auch hier unbekannt. Vielleicht giebt es auch Orte von constanter Immunität vor Pocken.

Nur äusserst selten befallen die Pocken dieselbe Person mehrere Mal. —

Die allgemeinen polizeilichen Maassregeln ergeben sich aus dem eben Angeführten. Aber es ist hier ein *specifisches* Mittel vorhanden, das sehr viel höhere Bedeutung gegen die Verbreitung der Krankheit hat als die allgemeinen polizeilichen, und das diese mit Ausnahme derjenigen, welche sich auf ungeschützte (ungeimpfte oder wieder empfänglich gewordene) Individuen beziehen, *völlig überflüssig* macht: die *Vaccination*.

Die Vaccine, ein Exanthem am Euter der Kühe, ist ein mit dem menschlichen Pockenprocesse *nicht* identischer, nicht von jenem stammender Krankheitsvorgang: Impfung von Menschenpockenstoff erzeugt, wie *Chauveau* (compt. rend. Tome LXII. p. 521) neuerdings unzweifelhaft gemacht hat, auf Kühen niemals echte Vaccine, diese gehört vielmehr der Kuh *specifisch* an.

Was wir über das Vaccinecontagium wissen ist noch weniger als unbedeutend. Erwärmung auf 48,3° C. soll nach *Henry* (Citat von Canstatt) dasselbe zerstören, Frieren und Aufthauen soll nach *Mayor* (ibid.) dieselbe Wirkung haben. Verdünnung bis zu einem gewissen Maasse mit indifferenten Flüssigkeiten (*Glycerin* nach E. H. *Müller*) beeinträchtigt die Wirksamkeit nicht. Das blosse Trockenwerden der Vaccinelymphe macht sie auch nicht, wenigstens nicht immer, unwirksam; jedenfalls kommt es, von der Temperatur ganz abgesehen, hierbei noch auf andere Umstände an. Die mikroskopische und die chemische Unter-

suchung der klaren Vaccinelymphe hat bisher noch Nichts Specifisches erkennen lassen, und doch muss mindestens in chemischer Beziehung hier etwas ganz Specifisches vorhanden sein. Die Inoculation der Vaccinelymphe schliesst nach Uebergang dieser in's Blut die Erkrankung durch das Menschenpockencontagium (und die originäre Bildung der Menschenpocken) und die spätere Wirksamkeit neuer Vaccination im Menschen auf eine geraume Zeit oder auf's ganze Leben aus. Wie diese Wirksamkeit zu Stande komme, ist gänzlich unbekannt. Zur Zeit, denke ich, kann man sie nur dadurch einigermaassen erklären, dass man eine durch die Vaccine herbeigeführte, eben geraume Zeit (x bis y Jahre) andauernde chemische Veränderung des Blutes annimmt. Eine solche dauernde chemische Veränderung des Blutes erklärt allein auch die Erscheinung, dass man der Regel nach nur ein Mal von Menschenpocken befallen wird: die Blutveränderung, welche der Pockenstoff herbeiführt, bleibt ganz oder wesentlichen Theils, das neugebildete Blut bekommt immer, wenn ich so sagen darf, den Pockencharakter, und so lange dies der Fall ist, so lange kann neu aufgenommenes Pockencontagium keine Krankheitserscheinungen bewirken, eben weil die durch dasselbe herbeiführbare Blutveränderung schon vorhanden ist.

Das Auftreten der localen Erscheinungen bei der Vaccination scheint zum Schutze gegen die Menschenpocken nicht wesentlich erforderlich und nur eine Ausscheidung des reproducirten Stoffes am Orte einer traumatischen und chemischen Reizung zu sein. Die kaum sichtbar gewordenen Knötchen an den Vaccinationsstellen, in andern Fällen die Pusteln wurden durch Bousquet zerstört und doch haftete später Revaccination nicht mehr.

Die localen Erscheinungrn können auch an einem andern Orte, nicht an dem der Inoculation auftreten: Schaafe, welche von Spinola an der Ohrspitze (mit Schaafpockenstoff) geimpft worden waren, bekamen die Pocken an den gestutzten Ohren, nachdem die Ohrspitze resp. 6, 12, 24 Stunden nach der Impfung, unterhalb der Impfstelle abgeschnitten worden. Dass es sich hier um Wirkung des Contagiums auf das Blut handle, ist unzweifelhaft.

Der im Menschen reproducirte Kuhpockenstoff (von dessen Eigenschaften im Besondern das oben Angegebene gilt) hat beim Weiterimpfen auf Menschen im Wesentlichen dieselbe Schutzkraft wie die ursprüngliche Vaccinelymphe (s. später).

Die Vaccination schliesst beim Menschen, wie angeführt, das Erkranken an den Menschenpocken für geraume Zeit, nicht immer für die ganze Lebenszeit aus; wo in vaccinirten Individuen die Pocken auftreten, sind sie der Regel nach milder, was wohl nur so aufzufassen ist, dass sich das Contagium nicht so massenhaft wie in nichtvaccinirten Individuen erzeuge, denn durch die Oertlichkeit ihres Auftretens oder durch die Eigenthümlichkeit des befallenen Individuums können auch milde Varioloiden tödten oder arg beschädigen.

Wie lange bei genügender Vaccination der Schutz dauere, dürfte

vielleicht wesentlich von den physiologischen Lebensschicksalen des Vaccinirten abhängen: wenn dieser Krankheiten mit Blutveränderungen durchmacht, dürfte der Schutz sehr kurze Zeit nach der Impfung erloschen sein können. Im Allgemeinen nimmt man an, dass der Schutz bei geimpften kleinen Kindern wenigstens 10 Jahre, bei revaccinirten Erwachsenen für das ganze übrige Leben dauere. Aber es ist hierbei vielleicht auch betreffs des Schutzes überhaupt, allem Anscheine nach nicht gleichgiltig, in welcher Menge der Vaccinestoff bei der Impfung eingeführt wird, d. i. (für den gewöhnlichen Fall) wie viele einzelne Inoculationen mit unverdünnter Lymphe bei der Impfung gemacht werden. Welches das Minimum der Inoculationen sein muss, um für x Jahre zu schützen, kann nicht gesagt werden: die in der grossen Impfpraxis vorkommenden Zahlen differiren sehr bedeutend von einander, z. B. zwischen 6 und 24; vielleicht differirt unter sonst gleichen Umständen nach diesen Zahlen die Pockenempfänglichkeit des Vaccinirten und Revaccinirten.

Der Umstand, dass seit der Einführung der Schutzpockenimpfung, besonders aber in den letzten 30—40 Jahren, viele Pockenerkrankungen Vaccinirter (und auch manche Revaccinirter) vorgekommen sind, — eine Erscheinung, welche sehr viele verschiedene Ursachen haben kann — hat auf die Idee einer Degeneration des Vaccinestoffs bei seiner langen Fortpflanzung durch Menschenimpfung gebracht und hat man deshalb gerathen, die menschliche Vaccine wieder auf die Kuh zu übertragen, und erst den bei dieser Retrovaccine regenerirten Stoff wieder zu Menschenvaccinationen zu verwenden. In demselben Sinne hat man auch vielfach auf die zwar selten, aber doch vorkommenden genuinen Kuhpocken zurückgegriffen, für deren rechtzeitige amtliche Meldung und Erlaubniss der Benutzung manche Legislaturen Prämien ausgesetzt haben. Jener Präsumtion von der Degeneration gegenüber hat Canstatt darauf hingewiesen, dass andere Contagien bei ihrem Durchgehen durch Tausende von Menschengenerationen doch ihre Wirksamkeit nicht verloren haben, wie z. B. das der Syphilis, und das der Menschenpocken selbst, bei welchen Krankheiten aber allerdings ein specifisch menschliches Contagium, und nicht ein solches des Rindergeschlechts in Frage steht. —

Dem unzweifelhaften Nutzen der Vaccination gegenüber ist behauptet oder vermuthet worden, dass dieselbe die Empfänglichkeit für andere Krankheiten vermehre oder schaffe, aber es ist für diese Präsumtion ein stichhaltiger Beweis nicht beigebracht worden.

Weiter ist dann behauptet worden, dass durch die Impfung von offenbar oder latent skrophulösen und tuberkulösen Impflingen die besondere Krankheit dieser auf die vorher gesunden Impflinge übertragen werden könne; auch diese Behauptungen sind ohne Beweis geblieben; auch ist es leicht, die Verwendung der Vaccinelymphe von Kindern etc., die offenbar krank sind, zu verhüten. Ebenso verhält es sich mit Lymphträgern, welche an nichtsyphilitischen Hautauschlägen leiden. Dass die Anlage zu Gicht und andern Krankheiten späterer Lebensalter mit der

Vaccinelymphe oder beigemischtem Blute übertragen werden kann, ist offenbar eine in der Luft schwebende Annahme, wie deren unzählige gemacht werden können, wenn man darauf ausgeht, Möglichkeiten zu construiren. Ob man Krätze gleichzeitig mit Vaccine übertragen könne, ist eine für die Praxis überflüssige Frage, da man an krätzige Lymphträger Nichts weniger als gebunden, die Krätze immer manifest und die Infection eines Impflings mit Krätze im Impftermine ohne Intervention der Impfnadel auch möglich ist.

Ausschliesslich die Frage der Uebertragung der Syphilis, und zwar der secundären, durch die Vaccination ist von practischer Bedeutung. Jeder Arzt kennt die heissen Kämpfe, die über diesen Punkt im Schoosse der Medicin selbst stattgehabt haben. Jeder weiss auch die hohe Wichtigkeit dieses Gegenstandes für das ganze Vaccinationswesen zu würdigen. Leider ist aber wie tausend andere Punkte unseres Faches auch dieser noch nicht ganz klar, wenn immer ihn auch Manche jetzt als abgeschlossen erachten.*)

Die gedachte Uebertragung hat wohl unzweifelhaft, wenn auch in einer im Verhältnisse zu den Vaccinationen fast verschwindend kleinen Zahl von Fällen, stattgehabt. Nicht alle Fälle postvaccinaler Syphilis lassen sich, wie es scheint, auf Syphilis, die vorher schon in den Impflingen gesteckt hat, beziehen. In manchen Fällen war dies gewiss das Sachverhältniss, bei welchem durch die Impfung nur eben die Manifestation der Syphilis bewirkt wurde, oder diese nur eben nach der Impfung sich zeigte, ohne mit dieser überhaupt in einem nexus zu stehen. Aber eben nicht alle Fälle lassen diese Deutung zu, wenn immer auch im Einzelfalle die Entscheidung manchmal unsicher bleiben muss.

In den Fällen, in welchen Impflinge, die unzweifelhaft frei von Syphilis waren, nach der Impfung und in lediglich auf diese beziehbarer Weise von ihr befallen werden, muss man aber mehrere Infectionsgelegenheiten unterscheiden, nemlich: 1) die der Syphilisation durch eine schon vor der Impfung mit Vaccine, von Syphilisstoff beschmutzte Lanzette oder Nadel; in dieser Weise kann sowohl der Lymphträger als der Impfling angesteckt werden, ohne dass bei einem derselben Syphilis vorhanden war, 2) die Infection des Impflings durch syphilishaltige Lymphe des Lymphträgers, 3) Infection einzelner Impflinge einer zahlreicheren Impfung dadurch, dass sich unter den Impflingen ein oder mehrere constitutionell Syphilitische befinden, deren Blut im Verlaufe des Geschäfts auf nachfolgende Impflinge übertragen wird; hierbei können der Lymphträger und das Impfinstrument syphilisfrei sein. Diese Gelegenheit wird durch ein Beispiel klarer werden: A ist syphilisfreier Lymphträger, von ihm werden B, C, D geimpft, B ist auch frei von Syphilis und wird ex post auch nicht von Syphilis befallen, C aber hat latente

---

*) Ueber die französischen Discussionen betreffs der Uebertragung der Syphilis durch Vaccination, so wie über die Literatur des Gegenstandes s. Heyd, Zur Frage der Uebertragung der Syphilis etc. Stuttgart 1867.

oder manifeste constitutionelle Syphilis, beim Impfen von C wird das Instrument nicht ohne Blutung gebraucht, und bringt dasselbe Blut aus den Impfstichen; die Nadel etc. holt dann für D wieder Lymphe bei A, lässt bei dieser Gelegenheit einen Theil des syphilitischen Bluts von C bei A zurück und bringt den Rest gleichzeitig mit der frischen Vaccinelymphe von A zu D: D wird so gleichzeitig mit A inficirt; bei allen Impflingen mit Ausnahme von B zeigt sich später Syphilis, und zwar zeigen sich bei A und D die secundären Symptome nach längerer Incubationszeit, ganz so, wie bei örtlicher Infection mit Syphilis, auf welche die constitutionellen Symptome folgen, bei C dagegen können sie bald auftreten, als Folge des traumatisch-chemischen Reizes an der Impfstelle und der etwaigen fieberhaften allgemeinen Erregung. Wenn die latente Syphilis durch Blut übertragen werden kann — woran, wie es scheint, nicht zu zweifeln ist — so trifft den Impfarzt hier nur insofern ein Vorwurf, als er, was nicht nöthig ist, mit Blutung geimpft hat, und dass er — was er hätte müssen — das blutige Instrument nicht vor dem Fortsetzen der Operationen genügend gereinigt hat.

Man ersieht, dass der wichtigste Punkt hier allerdings der gewöhnlich ventilirte ad 2 ist. Bei diesen stellen sich für die Praxis folgende Fragen:

a) Kann ein Kind von 4—5 Monaten oder 1 Jahr etc. syphilitisch und dabei wohlgenährt und ohne jede Spur von Hautauschlag oder sonstiger durch Inspection erkennbarer Krankheitserscheinung, welche Verdacht auf Syphilis erregen kann, sein?

b) Muss Vaccine-Lymphe in dem Zustande, in welchem sie ein sorgsamer Impfer aus der Vaccinepustel nimmt — klar, frei von Eiter und nicht augenfällig bluthaltig —, aus einer normalen Pustel mit normaler Umgegend genommen bei einem constitutionell syphilitischen Kinde Syphilisstoff enthalten?

c) Kann sie diesen Stoff führen?

Die Frage ad a dürfte verschieden beantwortet werden. Die ad b wird allem Anscheine nach durch die Fälle, in welchen von offenbar syphilitischen Lymphträgern gesunde Kinder vaccinirt worden sind, ohne dass diese syphilitisch wurden, negativ beantwortet. Die Lymphe kann in diesem Falle keinen Syphilisstoff enthalten haben, weil eine Nichtempfänglichkeit für Syphilis bei mehreren Kindern einer Impfung nicht füglich anzunehmen ist. Die Frage ad c möchte für die normale Vaccinepustel und das normale (sorgsame) Verfahren (s. ad b) auch negativ zu beantworten sein, da nicht anzunehmen ist, dass in einem Falle die Lymphe syphilitisch werde, im andern Falle (vorhandener constitutioneller Syphilis) aber frei bleibe. Bei dieser Erwägung kommt man zu der Vermuthung, dass in den Fällen wirklicher Syphilisation durch Vaccine entweder aus geschwürigen (chankrösen) Pusteln oder in der Art aus nichtgeschwürigen geimpft worden, dass Eiter oder Blut aus denselben entnommen wurde, demnach zum Theil auf die Anschauung von Viennois. Der Umstand, dass trotz der nicht grade seltenen Syphilis hereditaria

bei kleinen Kindern doch unter den Millionen von Vaccinationen nur so überaus selten Syphilisation vorkommt, lässt auch vermuthen, dass bei dieser besonders günstige Momente concurriren müssen und dass, wenn gesunde und nicht zu junge Lymphträger, reine, normale Pusteln und reines Secret genommen werden, die Gefahr entweder nicht vorhanden oder nur eine ganz ungewöhnlich exceptionelle ist.

Wie lassen sich die Infectionen mit Syphilis bei der Vaccination verhüten?

Die ad 1 gedachte in ganz einfacher Weise. Betreffs der ad 2 erwähnten hat man empfohlen: a) dass nur von Kindern gesunder Eltern Lymphe genommen werden solle; dieser Rath ist bedeutungslos; nicht immer ist, worauf hier schon Ricord hingewiesen hat, pater, quem nuptiae demonstrant; man kann auch im besten Falle Vater und Mutter nicht an den Genitalien etc. untersuchen, um nachzusehen, ob alte Chankernarben da sind, b) dass nur von gesunden Kindern Lymphe genommen und, da die Syphilis noch in solchen latent sein könne, nur Lymphträger von solchem Alter verwendet werden sollen, in welchem die hereditäre Syphilis der Regel nach sich schon gezeigt hat, wenn sie vorhanden ist, d. i. (nach Diday'schen Schlüssen aus 158 Fällen von heriditärer Syphilis) nur Kinder über 4 Monate; in den 158 Fällen von Diday*) zeigte sich die Syphilis bei 153 vor 5 Monaten und nur 5 Mal in dem Alter von 5 Monaten bis 2 Jahren. Dies an sich würde sonach nur eine grössere, aber keine absolute Sicherheit geben. Viennois meinte, dass solche absolute Sicherheit dadurch erreicht werden könnte, dass nur blutfreie Lymphe verwendet werde, da die reine Vaccinelymphe nicht, sondern nur das Blut die Syphilis übertragen könne, aber es ist allerdings schwer zu verhüten, dass sich der Lymphe beim Anstechen der Pocken oder beim Abnehmen mit der Nadel etc. kleine, nicht auf den ersten Blick erkennbare Blutmengen beimischen, und andererseits soll es auch nicht unzweifelhaft sein, dass die klare Lymphe normaler Vaccine von Kindern mit latenter Syphilis nicht anstecke. (Vgl. das citirte Buch von Heyd S. 74 und 75.) Ich bedaure, nicht hinlänglich die Literatur der vorgekommenen Fälle von Vaccina syphilitica zu meiner Verfügung zu haben, um, wenn es etwa nach den Aufzeichnungen möglich sein sollte, zusehen zu können, ob es sich bei derselben nicht etwa einfach um starkblutige Lymphe oder Geschwürssecret von latent syphilitischen Lymphträgern, sonach um etwas leicht Vermeidliches, oder um den Fall handelte, den ich oben unter Nr. 3 mit einem Beispiele erläutert habe. Wenn, wie man vielleicht vermuthen darf, dieser Fall von Nr. 3 in manchen der traurigen Vorkommnisse statthatt, so würde er durch angemessenes Verhalten des Impfarztes unschwer zu verhüten sein.

Wie diese ganze Angelegenheit jetzt liegt, ist sie wohl dazu geeignet, zu grosser Sorgsamkeit zu drängen, aber nicht die Vaccination zu

---

*) Heyd l. c. S. 37.

discreditiren. Man wird, um die Syphilisirung zu vermeiden, zur Zeit anordnen, nur

a) mit reinen Instrumenten zu operiren,
b) beim Impfen nicht zu schneiden oder ungeschickt zu stechen, sondern, was ja ganz gut angeht, nur schiefe Stiche unter die Epidermis zu machen, ohne eine Spur von Blut hervorzulocken,
c) den Lymphträger nicht blutig zu verwunden, sondern die Pusteln nur so zu benutzen, dass sie klares, allem Anscheine nach blutfreies Secret geben,
d) nur Kinder, die über 4 Monate alt und welche, an den Genitalien, dem After, der Mundhöhle, den Ohren und allen übrigen äusseren Theilen nachzusehen, von Geschwüren und Ausschlägen frei, auch sonst gesund sind, als Lymphträger zu benutzen,
e) beim Impfen eine ganze Anzahl reiner Impfnadeln vorräthig zu haben, und jede mit Blut beschmutzte, komme dies woher es wolle, sofort zum Abschleifen bei Seite zu legen,
f) zur Controle und event. Bestrafung des Impfarztes muss man diesen zwingen, für jeden Fall von Vaccination oder Revaccination sofort den Lymphträger, der die Lymphe gegeben, zu verzeichnen,
g) zur Controle der Beachtung der ad b, c, d, e angeführten Punkte wird man die öffentlichen Impfungen hin und wieder durch sanitätspolizeiliche Besuche überwachen.

Man hat zur Vermeidung der Syphilis ex vaccinatione auch empfohlen, unter gänzlicher Ausschliessung der Impfung von Arm zu Arm, nur von der Kuh zu impfen und zwar von natürlichen Kuhpocken, nicht von Retrovaccine, und will man dabei event. die Kuh im Orte herumführen, resp. zum Impftermin bringen — eine Impfmethode, die besonders in Neapel cultivirt worden ist; aber es scheint diese Methode für die Impfung im Grossen nicht gut anwendbar; sie setzt voraus, dass man an vielen Punkten des Landes einen Vorrath von Kühen habe, von welchem immer eine oder mehrere Vaccine haben müssen, damit diese nicht erlösche, was aber gleichwohl der Fall sein kann. Unter der Annahme der Identität der Pferdepocken mit der Vaccine auch Pferde zur Erhaltung der letzteren zu benutzen — wie auch empfohlen worden — empfiehlt sich wegen drohender Rotzübertragung nicht. Bei der Impfung von cultivirter genuiner Kuhvaccine ist auch an Milzbrandübertragung zu denken. — Der oben von mir mehrfach urgirte Fall der Syphilisirung im Laufe der Impfung, bei welcher ein syphilitischer Impfling concurrirt, würde bei dieser „animalen Vaccination“ auch nicht ausgeschlossen sein. — —

Der unzweifelhafte Umstand, dass Vaccination mindestens für einige Jahre vor den Menschenpocken schütze und das etwaige Auftreten derselben in dem Individuum zu einem milden mache, macht jene Operation zu einem exquisit sanitätspolizeilichen Mittel. Es verhindert (resp. mildert)

die Erkrankung der Individuen und verhütet, wo es die Erkrankung gar nicht zu Stande kommen lässt, darin auch die Vermehrung etwa vorhandenen Ansteckungsstoffes, die wieder Andere bedrohen würde.

Es frägt sich nun, wie die Polizei dies Mittel zu verwerthen habe.

Zunächst muss in dieser Beziehung im Allgemeinen scharf betont werden, dass dies Mittel in allen Staaten gleichmässig gut verwerthet werden muss, damit nicht ein Staat mit seiner ungenügenden Benutzung desselben auch andere gefährde. Es hindert Nichts, die Verwerthung überall gleich zu machen. Im Besondern ist für die Polizei Folgendes zu beachten:

1) Sie muss zunächst durch Gesetz bestimmen, dass beim Auftreten der Pocken (auch nur eines Falles) in einer Ortschaft sämmtliche ungeimpfte impffähige Kinder (bis zu einem gewissen Alter) vaccinirt werden müssen, allen Vaccinirten aber mindestens Gelegenheit und Anregung gegeben werde, sich revacciniren zu lassen,

2) soll sie aber auch alljährliche Zwangsvaccinationen der Kinder anordnen, d. i. soll jedes Kind, sobald es dem Alter und seinem Zustande nach impffähig ist, geimpft werden müssen?

Die verschiedenen Staaten haben in dieser letzteren Beziehung verschiedene Bestimmungen; die einen haben die erwähnte Zwangsimpfung, die andern haben sie nur für die Zeit des Pockenherrschens im Orte oder in der Nähe, andere haben gar keine Zwangsimpfung. Wenn man von der Vaccina syphilitica absieht, liegt kein stichhaltiger Grund gegen die affirmative Beantwortung der eben gestellten Frage vor: man muss die Zwangsimpfung als durchaus erforderlich und ihren Zwang als ganz unbedenklich erachten. Die Kinder, welche ungeimpft bleiben, sterben in grossen Massen an den Pocken, sie muss der Staat gegen etwaigen Unverstand der Eltern schützen; „it was this liberty of omissional infanticide which the law took courage to check“, sagte John Simon*) mit allem Rechte von der in dem englischen Zwangsimpfungsgesetze gegebenen Freiheitsbeschränkung der Eltern. Aber auch dazu bedarf es der Zwangsimpfung der Kinder, dass die Generationen nach und nach alle vaccinirt und dadurch als Pockenstoffvermehrer möglichst ungeeignet werden. Von diesem letzteren Gesichtspunkte aus erscheint die Zwangsvaccination auch Erwachsener als durchaus zulässig, mag sie nun erste oder Revaccination sein, in viel höherem Grade aber noch die Revaccination von Kindern, bei welchen man Wiederkehr der Pockenanlage zu vermuthen Anlass hat. Es scheint, dass der Umstand, ob die Pocken herrschen oder nicht, hinsichtlich der Berechtigung der Polizei zum Zwange nicht entscheidend sein kann, und dass dieselbe Anschauung, die ihr in jenem Falle das Recht einräumt, es ihr auch für die pockenfreie Zeit geben muss. Das neben der nur bei Pockenepidemien zugelassenen Zwangsimpfung in Preussen sonst noch bestehende indirecte

*) Papers relating to the history and practice of vaccination. London 1857. S LXX.

Zwangsmittel — Androhung der Bestrafung für die Eltern etc. ungeimpft gebliebener Kinder für den Fall, dass diese von den Pocken befallen werden — ist einfach ein blos geschriebenes.

3) Wie ist es nun einzurichten, dass alle impffähigen Kinder wirklich und gut geimpft werden?

a) Die Namen der in einer Ortschaft in dem gegebenen Jahre Geborenen kann die Polizei immer leicht erfahren, wer immer auch die Civilstandsregister führe; die Namen der Gestorbenen ebenso; auch welche Eltern etc. aus der Ortschaft verzogen sind, welche Impflinge deshalb in Abzug kommen, ist der Polizei bekannt; weniger sicher ist es aber, dass die impfpflichtigen Kinder aller in die Ortschaft Immigrirten richtig in die polizeilichen Verzeichnisse der zu impfenden Kinder eingetragen werden, weil nicht alle Immigranten sich bald anmelden, bei ihrer Anmeldung wohl nicht immer nach dem Alter der Kinder oder nach Impfzeugnissen gefragt werden, oder die Data nicht immer zur Eintragung an der gehörigen Stelle kommen. Dieser Punkt der Zugezogenen ist ein sehr wichtiger und muss hinsichtlich der Richtigkeit der Listen immer vorzugsweise im Auge behalten werden.

Gesetzt nun, dass für richtige Listen gesorgt sei, so muss gesetzlich angeordnet werden, dass alljährlich bis zu einem gewissen Tage die Kinder eines gewissen Alters in jeder Ortschaft privatim oder öffentlich vaccinirt sein müssen, oder bis zu demselben Tage amtlich bekannt sein muss, dass das Kind krankheits- oder abwesenheitshalber nicht geimpft werden konnte, oder die Menschenpocken schon überstanden hat; dass die Impflinge vaccinirt worden, durch einen amtlichen Vermerk in der Liste (event. auf Grund eines Privat-Impfzeugnisses) bezeugt sein muss, und dass die Eltern etc. aller Impflinge, über welche jener Vermerk nicht existirt, und von welchen ein genügender Entschuldigungsgrund nicht beigebracht worden, einerseits mit einer Geld- resp. Gefängnissstrafe zu belegen, andererseits durch solche Strafen dazu anzuhalten sind, den Impfling zur Impfung zu bringen.

Der erwähnte Tag, bis zu welchem alle impffähigen Kinder der Ortschaft geimpft, resp. genügend entschuldigt sein müssen, muss mehrmals öffentlich bekannt gemacht werden. Gleichzeitig muss veröffentlicht werden, dass ein oder mehrere (genau anzugebende) öffentliche Termine zur Impfung der nicht privatim zur Impfung kommenden Impflinge angesetzt seien.

Gesetzt nun, dass alle impffähigen impfflichtigen Kinder bis zu dem gestellten Termine richtig geimpft und alle kranke etc. genügend entschuldigt sind, so frägt es sich zunächst weiter, wie es mit den wegen Krankheit oder zeitiger Abwesenheit ungeimpft gebliebenen zu halten sei. Ein solches Kind kann bald nach dem Schlusse des Geschäfts impffähig sein und muss gleichwohl noch ein ganzes Jahr ungeimpft bleiben, wenn nur jährlich ein Mal geimpft wird. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes kann man entweder zweimalige öffentliche Impfungen ansetzen, wie in Baden geschehen, oder den Impfarzt verpflichten, unter den Bedin-

gungen der öffentlichen Impfung die verspäteten Impflinge nachträglich in seiner Wohnung zu vacciniren; das Publikum wird aber, wenn nicht grade die Pocken herrschen, kaum gezwungen werden können, solche nachträgliche Impfung zu suchen.

Die Impflinge, welche in dem Jahre ungeimpft geblieben, werden in die Liste des folgenden Jahres übertragen und die Impfaufforderung dann auch rücksichtlich ihrer unzweifelhaft gemacht.

Da arme Leute ein ärzliches Attest über die vorhandene, die Impfung ausschliessende Krankheit nicht beschaffen und nicht immer die kranken Kinder dem Impfarzt zu eigner Begutachtung zur Stelle bringen können, wird bei solchen von der ärztlichen Bescheinigung der vorhandenen Impfunfähigkeit der Regel nach (unter Umständen aber nicht) abzusehen sein.

In die Impfliste sind am besten alle Kinder aufzunehmen, welche (in unsern Breitegraden) vom 1. April eines Jahres bis incl. zum 31. März des andern geboren sind; die öffentlichen Impftermine sind dann in den Mai und Juni zu legen, und Ende Juni als Schluss zu fixiren. Eventuell kann dann im September zum zweiten Male für die krankgewesenen oder überhaupt geimpft werden.

b) Wer soll impfen? Die kleine Impfoperation als solche kann jeder nicht sehr Ungeschickte, der sie ein Mal gesehen, genügend ausführen, und können deshalb von diesem Gesichtspunkte aus Hebammen, wie in Frankreich, und viele andere Leute zum Impfen befähigt sein. Aber es handelt sich hier um mehr als um blos Manuelles: es ist von dem Impfer zu entscheiden, ob der Impfling impffähig, ob er als Lymphträger für weitere Vaccinationen brauchbar sei und noch manches Andere. Diese Entscheidung kann nur ein vollständig gebildeter Arzt treffen, und muss deshalb ein solcher mindestens zur Lösung der bei der Vaccination sich ergebenden Fragen bei dieser gegenwärtig und thätig sein. Ist er dies aber, so wird er auch das zwar geisttödtende, aber nun einmal zur Stellung gehörige Impfgeschäft selbst vornehmen wollen und können. Allen andern Personen ist das Impfen ohne Zuziehung eines Arztes für die Operation selbst, einfach bei fühlbarer Strafe zn verbieten.

Es ist kaum genügend zu motiviren, die öffentlichen Impfungen lediglich den sonst beamteten Aerzten zuzuweisen, wie in Bayern nur den Gerichtsärzten. Jedem Arzte, der nicht die Präsumtion oder Erfahrung gegen sich hat, kann das öffentliche Impfgeschäft anvertraut werden, und hat es auch manchen sanitätspolizeilichen Vortheil, so zu verfahren: es können, wenn die Aerzte oder der Arzt im Orte bei der öffentlichen Impfung betheiligt werden, die verspäteten Impflinge leicht zur Impfung kommen; die Aerzte werden so auch in die Lage gebracht, immer eignen Impfstoff vorräthig zu halten; das Publikum hat zu einem Arzte, den es näher kennt, mehr Vertrauen als zu einem fremden; der Arzt im Orte kann sich event auch leicht davon überzeugen, ob ein angeblich wegen krankheitlicher Impfunfähigkeit nicht erschienener Impfling in der That krank und impfunfähig sei, endlich wird der Weg zur Impfstation durch

die Impfung im Orte für den Fall abgekürzt, dass sonst die Leute auf eine andere Station gehen müssten.

c) Wie soll geimpft werden? Es ist wichtig, die Impfmethode amtlich vorzuschreiben und die genaueste Befolgung der Vorschrift zur unerlässlichen Bedingung der Stellung als öffentlicher Impfarzt zu machen. Man hat an der bekannten Stelle des Oberarms in der oben angegebenen Weise (schiefer Stich mit der Impfnadel ohne Blutung, klare Lymphe aus normaler Pustel) mit nicht unter 6 und nicht über 10 Stichen zu impfen, die Stiche werden auf beide Arme vertheilt. Die Zahl der Stiche lässt sich nicht rationell fixiren, gleichwohl muss eine fixirt werden, weil bei wenigen Stichen die Impfung manchmal erfolglos bleibt, zu viele aber den Impfling ganz unnöthiger Weise quälen und deshalb die Vaccination bei den Müttern leicht gehässig machen. Die oben gegebenen Zahlen kann, wer sie nicht will, auch ändern.

Am sichersten wirksam ist die Lymphe, wenn sie unmittelbar bei der Vaccination aus der Pustel genommen, d. i. wenn von Arm zu Arm geimpft wird. Bei dieser Methode ist es auch event. leicht festzustellen, woher etwaige syphilitische Lymphe stammte und ob den Impfer ein Vorwurf trifft. Es wird deshalb diese Methode als die der Regel nach wenigstens bei allen öffentlichen Impfungen einzuhaltende amtlich zu fixiren sein. Wenn man dies aber für angemessen erachtet, so muss man α) auch gesetzlich anordnen, dass jeder Impfling, der öffentlich geimpft worden, zur Abnahme von Lymphe verwendet werden könne, und Diejenigen, welche diese Abnahme hindern, in fühlbarer Weise zu bestrafen sind, β) anordnen, dass bei jedem Vaccinirten eine bestimmte Minimalzahl von normalen Pusteln unberührt bleiben müssen; dies letztere ist eine Concession für den Glauben des Publikums, da man höchst wahrscheinlich (s. oben) alle Pusteln zerstören kann, ohne die Schutzkraft der Vaccination aufzuheben. Damit aber für die Weiterführung der Impfung die Vaccinelymphe der vorher Geimpften auch zur Stelle sei, muss weiter γ) die Verpflichtung ausgesprochen werden, dass jeder Impfling, wenn nicht Krankheit oder sonstige wesentliche Ursachen es verhindern, zu dem Termine der Weiterimpfung gebracht werden müsse. Betreffs des Beweises für behauptete Krankheit etc. ist wie oben angedeutet zu verfahren. Der Lymphträger wird nun aus den zur Stelle gebrachten — 8 Tage vorher geimpften Kindern ausgewählt. Man sieht, ehe man ihn benutzt, an allen äusseren Stellen seines Körpers und in der Mundhöhle nach, ob Ausschläge oder Geschwüre vorhanden sind, überzeugt sich auch sonst von dem Befinden und benutzt ihn nur dann, wenn er ganz gesund, ganz frei von Exanthemen und Geschwüren, normal genährt, nicht unter 4 Monat, am besten schon 1 Jahr alt ist und seine Vaccinepusteln sämmtlich nicht geschwürig sind.

Damit die Mutter eines Lymphträgers nicht zu lange zu warten braucht, benutzt man, wenn es geht, mehrere.

In manchen Staaten (z. B. Bayern) hat der Impfarzt für Lymphträger zu sorgen, diese zur Stelle zu bringen und event. aus seinen

Impfgebühren zu honoriren. In armen Gegenden gelingt es unzweifelhaft auch so, genügende Lymphe zu bekommen, und hat dieser modus den Vorzug, keinen Zwang überhaupt, und im Besondern auf einer Stelle zu üben, wo er, was ich gern zugebe, den Müttern sehr unangenehm ist, theils wegen des langen Sitzens zum Lymphabgeben, theils weil sie auch bei grosser Schonung der Kinder beim Abnehmen der Lymphe immer glauben, dass dies schmerze, und dass dem Kinde „zu viel Säfte“ entzogen werden. Ich möchte deshalb das bayrische Verfahren der oben erwähnten Anordnung des Zwanges zum Lymphabgeben vorziehen, wo man mit jenem auskommt.

Der Beginn des Impfgeschäfts in einer Gegend muss vielfach mit conservirter Lymphe gemacht werden, auch muss man zu dieser Methode bei Pockenepidemien recurriren, wenn nicht grade geeignete Lymphträger zu haben sind. Bei dieser Art von Lymphe muss dem Impfer immer bekannt, event. von demjenigen, der sie ihm gegeben, gesagt sein, welchem Kinde etc. sie entnommen sei, damit man event. schlechtem oder syphilitischem Stoffe nachgehen kann. Die Bewahrung der Lymphe betreffend dürfte die in feinen Glasröhrchen, die man auf der angestochenen Pustel sich vollsaugen lässt, ganz untadelhaft sein, wenn man die Röhrchen gut mit Siegellack oder Wasser verschliesst und vor zu grosser Wärme und Kälte und vor Licht schützt.

Damit solche Lymphe zu allen Zeiten, d. i. auch für jedes Auftreten der Pockenkrankheit möglichst frisch zu haben sei, ist es sehr zweckmässig, einem Impfarzte gegen besonderes Honorar die Verpflichtung aufzulegen, das ganze Jahr hindurch und zwar solche Impflinge zu vacciniren, welche zur Abnahme der Lymphe gesundheitlich geeignet sind, von diesen Lymphe in Röhrchen zu sammeln, diese sachgemäss zu bewahren und (gratis) an alle Impfärzte, die ihn darum ansprechen, zu versenden, selbstverständlich immer zunächst die frischeste, und nur, wo diese nicht ausreicht, schon von früher conservirte. Bei jeder Lymphversendung ist anzugeben, von welchem Lymphträger die Lymphe stammt, und ist dies auch in einem besondern Verzeichnisse zu vermerken. Der betreffenden Ortsbehörde ist bei Beginn des Vaccinationsjahres zu sagen, welche Kinder im Laufe des verflossenen Jahres schon zur Lymphconservirung geimpft worden sind.

Man nennt die hier in Rede stehende Verwaltung in Preussen ein „Impfinstitut.“

d) Wir müssen wissen, ob die Impfung Erfolg gehabt habe oder nicht, damit sie event. wiederholt werden könne. Deshalb bedarf es der schon oben aus einem andern Grunde hergeleiteten Anordnung, dass jedes vaccinirte Kind am 8. Tage nach der Impfung, den Impftag als 1. Tag gerechnet, zur Revision durch den Impfarzt oder einen andern Arzt komme. Dieser Revisionstermin kann mit dem Impftermine anderer Impflinge zusammenfallen. Wenn eine oder einige normale Pusteln vorhanden sind, kann man die Impfung als gelungen betrachten; wenn alle vorhandenen geschwürig sind, ist dies fraglich. Manchmal ist weder Ge-

schwür noch Pustel vorhanden: die Operation ist unzweifelhaft ohne Erfolg gewesen. Mit diesen zweifelhaften und erfolglosen Fällen kann man verschieden verfahren: man kann sie, was jedenfalls das Beste ist, auf der Stelle wieder vacciniren, wozu man freilich von vornherein auch Lymphe zur Verfügung haben muss, und den Erfolg später in irgend einer Weise feststellen, oder man kann den Impfling in die Liste der nächsten öffentlichen Impfung seines Bezirks bringen etc.

e) In den grossen oder kleinen Städten und in volkreichen Dörfern ist die Frage nach dem Orte, wo das Geschäft vorgenommen werden soll, nicht von Bedeutung, aus zwar verschiedenen, aber naheliegenden Ursachen. Betreffs der ländlichen Ortschaften, in welchen nur wenige Impflinge zu den alljährlichen öffentlichen Impfungen vorhanden sind, bei welchen es deshalb nicht thunlich ist, in jeder Ortschaft einen Impf- und einen Revisionstermin anzusetzen, ist es fraglich, wie weit man die Mütter zu der Impfstation will kommen lassen. Je weiter man die Bezirke für eine Station macht, desto mehr beschwert man das Publikum, und desto mehr Impflinge bleiben aus. In verschiedenen Gegenden hat auch die Zeit verschiedenen in industriellen im Allgemeinen einen wesentlich höheren Werth als in rein landwirthschaftlichen; man muss diesen Punkt mit grosser Vorsicht behandeln und lieber zu viel als zu wenige Stationen einrichten, was sich ja doch immer nur auf einige Mehrkosten reducirt. Das bayrische Impfgesetz vom 4. März 1864 gestattet, die Impflinge bis auf 2 Stunden Entfernung zur Station kommen zu lassen, was allerdings mit der nicht reichlichen Honorirung der Impfärzte stimmt, sich aber nicht sehr empfehlen dürfte. Eine Stunde Entfernung dürfte für nicht auffallend dünn bevölkerte Gegenden vielleicht angemessen sein.

Für das Impflocal mag die Gemeinde sorgen; ist ein passendes nicht zu haben, so impft man im Freien.

f) Ein sehr wichtiger Punkt ist die Honorirung der Impfarbeit. Durch anständiges Honorar sichert man sich freilich auch nicht bei jedem Impfarzte das erforderliche Interesse für die Sache, und gewissenhafte Menschen machen auch schlecht bezahlte Arbeit so gut wie sie können. Aber im Allgemeinen macht man doch bei genügender Honorirung eine Arbeit besser als bei ungenügender. Man kann den Impfarzt in verschiedener Weise bezahlen, und thut dies in verschiedenen Gegenden auch verschieden: man giebt eine fixirte Remuneration, oder Tagegelder für den Impftag, oder honorirt jede einzelne Impfung; im letzteren Falle zahlt man meist nur für die gelungene Impfung. Dieser letztere modus soll, wie hier zu seiner Erledigung vorweg bemerkt wird, sorgsames Impfen sichern, hat aber den Uebelstand, dass bei demselben dem Impfarzte mit Unrecht die Gebüren für solche Impflinge entzogen werden können, welche nicht zur Revision kommen und bei welchen deshalb der Erfolg nicht festgestellt werden kann; um diesen Ausfall zu verhüten, dürfte wohl manchmal der erwünschte Erfolg

nur auf Angaben der Angehörigen etc. hin in der Liste notirt werden. In manchen Fällen ist der Arzt an der Erfolglosigkeit der Impfung auch gar nicht schuld, und werden ihm dann die Gebüren auch offenbar mit Unrecht entzogen. Es scheint demnach besser für jede ausgeführte Impfung zu zahlen, und ausdrücklich anzuordnen, dass ein bestimmter Erfolg in den Listen nicht zu verzeichnen sei, wenn der Arzt nicht die normalen Pusteln gesehen oder etwa Probevaccinationen (Nachimpfungen) vorgenommen hat.

Betreffs der fixirten Remuneration oder der Tagegelder wird man ohne Schwierigkeit sich darüber einigen, was man geben und fordern soll. Mit der Bezahlung für jede einzelne Impfung verhält es sich folgendermaassen: Wenn der Impfarzt nach einer mehr oder minder weiten Reise auf die Station kommt, und dort findet, dass eine grosse Zahl von impfpflichtigen Kindern als privatim geimpft oder noch für die Privatimpfung bestimmt oder als krank angemeldet worden, und nur einige wenige Impflinge zur Stelle sind, so kann er, wenn ihm für die Privatimpflinge nicht bezahlt wird, leicht in die Lage kommen, bei seiner Arbeit noch Geld zuzusetzen. Von diesem sehr übeln Umstande abgesehen, kann man, wenn man dasjenige Publikum auf dem Lande, das nicht privatim impfen lässt, zwingt, weit entfernte Impftermine wahrzunehmen, bei nicht zu dünner Bevölkerung das Honorar für jeden Impfling relativ niedrig stellen, ohne den Arzt merklich zu drücken, da hier eine grosse Zahl von Impfungen mit einer Reise absolvirt werden kann. Ist aber die Bevölkerung sehr dünn gesät, oder will man die Zeit und Mühewaltung des Publikums schonen und es keine weiten Impfwege gehen lassen, so muss man natürlich das Honorar angemessen höher stellen. Die Höhe desselben muss sonach nach der Gegend etc. und je nachdem man den Werth der Zeit etc. für das Publikum veranschlägt, differiren.

Am besten scheint es, dem Impfarzte eine bestimmte fixirte Remuneration für die Vaccinationen und Revaccinationen zu geben, seine Stellung zu einer jeder Zeit kündbaren zu machen, und ihn zu removiren, sobald er schlechte Erfolge erzielt, roh gegen das Publikum, nachlässig in der Einhaltung der Terminsstunde, zu langsam, nicht exact in der Listenführung oder sonst zu tadeln ist. Als Anhalt für die Höhe der Remuneration kann man in Deutschland, wohl ohne zu drücken, 5—6 Sgr. für jeden in dem Bezirke gewöhnlich in die Liste kommenden Impfling (gleichviel ob einer oder viele zur Privatimpfung kommen) annehmen, so dass in einem Bezirke, der durchschnittlich 100 Impflinge stellt, 500 bis 600 Sgr. als fixirte Remuneration zu zahlen sind. Dabei hat man für das Land den rayon der Impfstation zu fixiren.

g) Die Führung der Impflisten kann dem Impfarzte allein übertragen werden. Er hat dabei bei jedem Impflinge die Herkunft der Lymphe, den Impf- und den Revisionstag, den Erfolg oder die Ursache der Abwesenheit zu vermerken. Die Polizeibehörde hat in die Liste später die (bescheinigten) Privatimpfungen nachzutragen, und sie kann auf Grund der Listen die Impfzeugnisse ausstellen.

Hier weiter in die Specialien des öffentlichen Vaccinationswesens einzugehen dürfte nicht erforderlich sein. — —

4) Die Polizei muss das in der Vaccination und Revaccination gegebene Schutzmittel gegen die Pocken ferner in der Weise verwerthen, dass sie anordnet, dass in alle die Anstalten, in welchen für längere Zeit eine grössere Zahl von Menschen zusammen lebt, keine Person ohne vorherige Vaccination resp. Revaccination aufgenommen werden dürfe, d. i. in Gefängnissen zu dauernder Haft (einschliesslich der Untersuchungsgefängnisse), in Kasernen,*) Schulpensionaten oder andern Convicten, Siechenhäusern, Armenhäusern und ähnlichen Anstalten. Seeschiffe für lange (über 8 Tage dauernde) Fahrt, mindestens Passagierschiffe, muss man zwingen, Vaccinelymphe in genügender Menge, um event. alle Passagiere vacciniren zu können, mitzunehmen; für diese Verwendung empfiehlt sich Lymphe, die bei sehr gelinder Wärme getrocknet und im getrockneten Zustande vor der Abgabe an das Schiff an einem Impflinge probirt worden. Selbstverständlich ist die Lymphe auf dem Schiffe vor Nasswerden etc. wirksam zu schützen.

Als Beispiel eines ziemlich guten Impfgesetzes aus neuester Zeit mag hier, von den Instructionen an die Impfärzte etc. abgesehen, das bayrische Vaccinationsgesetz gegeben werden. Maassgebend sind für Bayern:

§§ 117 und 118 des Polizeistrafgesetzes von 1861. § 117 lautet: „Eltern, Pflegeeltern und Vormünder, welche weder ihre impfpflichtigen Kinder, Pflegekinder oder Mündel auf ergangene obrigkeitliche Bekanntmachung zur öffentlichen Impfung und Impfcontrôle bringen, noch innerhalb der von der Polizeibehörde festgesetzten Frist die gänzliche oder zeitliche Befreiung der betreffenden Kinder von der Impfpflichtigkeit nachweisen, werden beim ersten Uebertretungsfalle an Geld bis zu 5 Gulden und bei fortgesetzter Säumniss an Geld bis zu 25 Gulden gestraft." § 118 lautet: „An Geld bis zu zehn Gulden werden Vorsteher von Privatunterrichts- oder Erziehungsanstalten gestraft, welche Kinder aufnehmen, ohne durch vorschriftsmässige Zeugnisse versichert zu sein, dass dieselben den Verordnungen über die Schutzpockenimpfung Genüge geleistet haben."

Auf diese Artikel nimmt das Impfgesetz vom 4. März 1864 Bezug, welches lautet:**)

Maximilian II. etc.

Wir finden Uns bewogen, im Hinblicke auf Art. 117 und 118 des Polizei-Strafgesetzbuches über die Schutzpocken-Impfung zu verordnen, was folgt:

*) In manchen Staaten werden sachgemässer Weise alle eintretenden Soldaten (und wahrscheinlich auch die Matrosen der Kriegsmarine) revaccinirt resp. vaccinirt.

**) Aus dem Aerztlichen Intelligenzblatte Nr. 12. 1864. — Die Schemata zu den Impfzeugnissen lasse ich weg.

§ 1. Mit dem 1. April eines jeden Jahres werden sämmtliche, in dem zunächst vorhergegangenen Kalenderjahre geborenen Kinder impfpflichtig und sind innerhalb des nachfolgend bestimmten Zeitraumes der Schutzpockenimpfung zu unterwerfen. Auf freiwilliges Anmelden dürfen auch erst in dem laufenden Jahre Geborene, jedoch Kinder unter 3 Monaten nur dann geimpft werden, wenn Gefahr auf Verzug besteht. Bei dem Ausbruche der natürlichen Blattern (der Variolen oder Varioloiden) tritt die diesfalls in dem § 16 der gegenwärtigen Verordnung enthaltene besondere Bestimmung in Wirksamkeit.

§ 2. Zur Erfüllung der aus der Impfpflicht hervorgehenden Verbindlichkeiten findet jährlich eine ordentliche öffentliche Impfung statt. Neben derselben sind jedoch auch Privatimpfungen zulässig.

§ 3. Eltern, Pflegeeltern und Vormünder sind nach Art. 117 des Polizeistrafgesetzbuches gehalten, ihre impfpflichtigen Kinder, Pflegekinder und Mündel auf ergangene obrigkeitliche Bekanntmachung zur öffentlichen Impfung und Impfcontrôle zu bringen oder die gänzliche oder zeitliche Befreiung derselben von der Impfpflichtigkeit innerhalb der von der Polizeibehörde festgesetzten Frist nachzuweisen.

§ 4. Die gänzliche Befreiung von der Impfpflichtigkeit tritt ein a) wenn das Kind mit Erfolg geimpft, oder b) wenn die Impfung an demselben in drei nach einander folgenden Jahren ohne Erfolg vorgenommen worden ist, c) wenn dasselbe die natürlichen Blattern überstanden hat. Zeitliche Befreiung von der Impfpflichtigkeit findet Statt, wenn ein impfpflichtiges Kind in einem solchen Krankheits- oder Schwäche-Zustande sich befindet, dass die Impfung an demselben nicht ohne Gefahr vorgenommen werden kann. Der Nachweis über die vorbemerkten Verhältnisse ist durch ein ärztliches Zeugniss oder dadurch zu liefern, dass das fragliche Kind dem amtlichen Impfarzte vorgestellt wird. Die zeitliche Befreiung endet mit der Genesung und es müssen die bisher zeitlich befreiten Kinder, wenn nicht die Bestimmung des § 16 in Anwendung kommt, bei der nächstfolgenden öffentlichen Impfung ihrer Impfpflicht Genüge leisten.

§ 5. Die ordentliche öffentliche Impfung ist alljährig zwischen dem 15. April und 15. Mai zu beginnen und bis zum 31. Juli zu vollenden. Einen späteren Anfangstermin können bei besonderen Veranlassungen die Kreisregierungen, Kammern des Innern, festsetzen und in diesem Falle, sowie für grössere Städte auch bei Einhaltung des verordnungsmässigen Anfangstermines die Dauer der Impfzeit über den normalen Zeitraum hinaus verlängern.

§ 6. Die Vornahme der ordentlichen öffentlichen Impfung ist dem Bezirksarzte, in München dem Central-Impfarzte, übertragen. Die Anwesenheit eines Mitgliedes der Ortspolizeibehörde bei dem Impfgeschäfte ist nur da geboten, wo der amtliche Impfarzt dieselbe ausdrücklich verlangt, oder solche aus besonderen Gründen veranlasst erscheint. Dem amtlichen Impfarzte ist jedoch an jeder Impfstation ein Polizei- oder Gemeindediener zur Verfügung zu stellen.

§ 7. Um das Erscheinen bei der ordentlichen öffentlichen Impfung möglichst zu erleichtern, ist jeder Verwaltungsbezirk nach Erforderniss in mehrere Impfbezirke abzutheilen, und der Ort, an welchem die Impfung vorgenommen werden soll, so weit thunlich, im Mittelpunkte des Impfbezirkes zu bestimmen. In den Regierungsbezirken diesseits des Rheines haben die Districts - Polizeibehörden nach Antrag des amtlichen Impfarztes den Umfang der Impfbezirke und der Impfstationen in denselben festzusetzen und dabei Sorge zu tragen, dass die Letzteren nicht über zwei Stunden von den entlegensten Ortschaften des Bezirks entfernt seien, insofern nicht die örtlichen Verhältnisse eine Ausnahme unabweislich erheischen. Im Regierungsbezirke der Pfalz bildet jede Gemeinde einen Impfbezirk.

§ 8. Die ordentliche öffentliche Impfung wird auf Grund der jährlich herzustellenden Verzeichnisse aller Impfpflichtigen eines jeden Impfbezirkes vollzogen. Diese Verzeichnisse sind nach den diesfalls ertheilten Instructionen von den Pfarrämtern oder den sonst mit Führung der Civilstandsregister betrauten Organen anzulegen und spätestens bis Ende März jeden Jahres den amtlichen Impfärzten zuzusenden und von diesen sodann zu ergänzen.

§ 9. Der Tag, an welchem die ordentliche öffentliche Impfung in jedem Impfbezirke vorgenommen werden soll, und der Termin, innerhalb welchem die nach § 3 und 4 erforderlichen Nachweise über die gänzliche oder zeitweise Befreiung der Kinder von der Impfpflichtigkeit dem amtlichen Impfarzte zu liefern sind, ist von der Districts - Verwaltungsbehörde nach vorgängigem Benehmen mit dem amtlichen Impfarzte zu bestimmen und nebst dem Orte und der Stunde der Impfung den Orts-Polizeibehörden des Impfbezirkes bekannt zu geben, von Letzteren aber, wo möglich acht Tage vor der Impfung selbst, in allen Ortschaften des Bezirkes zur öffentlichen Kenntniss zu bringen. Der Termin zur Beibringung obiger Nachweise soll jedoch in der Regel nicht über den verordnungsmässigen Impfcontrôltag (§ 10) und niemals über die nach § 5 bestimmte Endfrist der öffentlichen Impfung hinaus erstreckt werden.

§ 10. An dem festgesetzten Tage ist die Impfung nach der diesfalls ertheilten Instruction vorzunehmen, die Untersuchung des Erfolges aber hat am achten Tage nach der Impfung stattzufinden. Der Impfarzt hat bei der Impfung den Erschienenen den Tag und annähernd die Stunde bekannt zu machen, wann sich dieselben zur Impfcontrôle am Orte der Impfung wieder einzufinden haben. Nach vorgenommener Contrôle ist die Impfung als vollendet und die aus der Impfpflicht hervorgehende Verbindlichkeit als erfüllt zu achten, sofern Form und Verlauf der Schutzpocken regelmässig waren, wie sie in der hierüber erlassenen Instruction bezeichnet sind.

§ 11. Der amtliche Impfarzt hat das Ergebniss der Impfcontrôle sorgfältigst aufzunehmen.

§ 12. Nach beendigter Contrôle und nach Ablauf der gemäss § 3 und 9 von der Polizeibehörde zur Vorlage der Befreiungsnachweise fest-

gesetzten Frist hat der amtliche Impfarzt an diejenigen Impflinge, welche die gänzliche Befreiung von der Impfpflicht durch Erfüllung der vorgeschriebenen Bedingungen (§ 4) erlangt haben, die Impfzeugnisse unverweilt auszustellen, die übrigen Impflinge aber zu der ordentlichen öffentlichen Impfung des nächstfolgenden Jahres zu verweisen.

§ 13. Nach Ablauf der festgesetzten Impfzeit hat der amtliche Impfarzt einen umfassenden Bericht über das Ergebniss der Impfung an die vorgesetzte Kreisregierung, Kammer des Innern, einzusenden. Das Verzeichniss derjenigen Impfpflichtigen, für welche die in § 3 bezeichnete Verbindlichkeit nicht erfüllt wurde, ist von ihm sogleich nach Ablauf der festgesetzten Impfzeit herzustellen und der betreffenden Staatsanwaltschaft zu übergeben.

§ 14. Die Befugniss, Privatimpfungen vorzunehmen, steht allen zur Praxis berechtigten Aerzten zu. Dieselben sind verpflichtet: 1) über jede mit Erfolg vorgenommene und am achten Tage von ihnen controlirte Privatimpfung den Eltern, Pflegeeltern oder Vormündern der Impflinge ein bei der ordentlichen öffentlichen Impfung oder innerhalb der gemäss § 3 und 9 festgesetzten Frist dem amtlichen Impfarzte zu übergebendes Zeugniss auszustellen; 2) über die vorgenommenen Privatimpfungen ein Verzeichniss nach den desfalls ertheilten Vorschriften zu führen und solches jährlich am Schlusse der ordentlichen öffentlichen Impfung dem amtlichen Impfarzte zur Einsicht und Vergleichung mit den eingelieferten Privatimpfzeugnissen gegen Zurückgabe vorzulegen.

§ 15. Ausserordentliche öffentliche Impfungen finden Statt, so oft in einem Orte die natürlichen Blattern (Variolen oder Varioloiden) ausbrechen.

§ 16. In diesem Falle (§ 15) sind alle Kinder, sohin auch die im Laufe des Jahres selbst Geborenen, impfpflichtig, sofern denselben weder eine gänzliche, noch zeitweise Befreiung nach den Bestimmungen des § 4 zukömmt.

§ 17. Auf die über den Ausbruch der natürlichen Blattern (Variolen oder Varioloiden) erhaltene Anzeige ist durch die Districts-Verwaltungsbehörde im Benehmen mit dem amtlichen Impfarzte ohne Verzug eine allgemeine ausserordentliche Impfung in den zu bestimmenden Gemeinden zu veranstalten und hiebei nach den für die ordentliche Impfung ertheilten Vorschriften zu verfahren.

§ 18. Zur Giltigkeit eines Impfzeugnisses wird erfordert, dass dasselbe von dem amtlichen Impfarzte nach einem der in der Anlage beigefügten Formulare ausgefertigt und unterschrieben ist.

§ 19. Rücksichtlich der Kosten der öffentlichen Schutzpockenimpfung wird Folgendes bestimmt: 1) die amtlichen Impfärzte oder deren Stellvertreter haben für jede gelungene oder als solche zu erachtende öffentliche Impfung, wenn dieselbe am Wohnorte des Arztes vorgenommen wird, den Betrag von 12 kr., für auswärtige Impfungen aber 18 kr., als nicht zu überschreitendes Maximum zu beziehen. Weitere Ansätze für den etwa zur Impfung nöthigen Gehilfen, für Diäten oder Reisekosten,

dann für die den Mutterimpflingen ertheilten Geschenke finden nicht Statt. Dagegen sind die auf Anschaffung und Druck der Impfconscriptions- und Impfungs-Listen, dann der Impfscheine erlaufenen Kosten den amtlichen Impfärzten zu vergüten; 2) nach Beendigung des Impfgeschäftes und zwar gleichzeitig mit dem nach § 13 zu erstattenden Berichte hat der amtliche Impfarzt das Verzeichniss der nach Ziff. 1 Abs. 1 und 3 erlaufenen Impfkosten, ausgeschieden nach Gemeinden, der Kreisregierung vorzulegen, von welcher dasselbe zu revidiren und im Betrage festzustellen ist. Der festgestellte Kostenbetrag wird nach den Bestimmungen des Gemeindeumlagen-Gesetzes erhoben und an den Impfarzt abgeliefert. Im Regierungsbezirke der Pfalz ist wie bisher dem amtlichen Impfarzte für jede gelungene oder als solche zu erachtende öffentliche Impfung, sowie für Anschaffung und Druck der nöthigen Formularien von den Betheiligten der Betrag von 30 kr., bei nachgewiesener Zahlungsunfähigkeit derselben aber eine aus der Gemeindekasse zu leistende Entschädigung von 14 kr. zu vergüten. Die Erhebung geschieht nöthigenfalls auf dem Wege des administrativen Zwangsvollzuges.

§ 20. Die Ausstellung des nach § 18 erforderlichen amtlichen Impfzeugnisses hat in allen Fällen, auch wenn dasselbe auf Grund der von einem Privatarzte vorgenommenen Impfung ausgefertigt wird, unentgeltlich zu geschehen.

§ 21. Ist ein Impfzeugniss zu Verlust gegangen, so kann von dem Betheiligten eine wiederholte Ausstellung desselben gegen Entrichtung einer Gebür von 30 kr. bei dem zuständigen Impfarzte auf Grund der Impflisten oder zweifelloser Impf- oder Blatternarben verlangt werden. Im letzteren Falle kann auch der amtliche Impfarzt des Aufenthaltsortes zur Ausstellung des Zeugnisses gegen Entrichtung der gleichen Gebür angegangen werden. Ist der Nachweis der Impfung weder durch die Impflisten, noch durch unzweifelhafte Impf- oder Blatter-Narben zu liefern, so darf der Impfschein nur nach geschehener Impfung ausgestellt werden. Gelingt diese Impfung, so ist der Impfschein nach Anlage A oder B, schlägt sie fehl, so ist ein solcher nach Anlage C auszufertigen.

§ 22. Für Privatimpfungen, zu welchen auch die von den amtlichen Impfärzten ausser der öffentlichen Impfung vorgenommenen Impfungen zählen, sowie für Ausstellung der Privatimpfungs-Zeugnisse haben die Aerzte die in der Medicinal-Taxordnung festgesetzten Gebüren zu beanspruchen.

§ 23. Ein Zwang zur Revaccination findet nicht Statt. Allen berechtigten Aerzten wird jedoch, namentlich in den §§ 15—17 bezeichneten Fällen, die Förderung der Wiederimpfung nachdrücklichst empfohlen, nachdem dieselbe neben der Impfung das sicherste Vorbeugungsmittel gegen Weiterverbreitung der Blattern ist. Die Revaccination der an den ordentlichen oder ausserordentlichen öffentlichen Impftagen sich hierzu Meldenden hat durch den amtlichen Impfarzt unentgeltlich zu geschehen. Für Revaccinationen in der Privatpraxis haben dieselben wie die Privatärzte die im § 21 festgesetzten Gebüren zu beanspruchen. Jeder Privat-

arzt hat bis zu dem in § 14 Ziff. 2 bezeichneten Termine ein Verzeichniss der von ihm im Laufe des Jahres vorgenommenen Revaccinationen in eine Liste einzutragen und diese zugleich mit dem jährlichen Impfberichte der Kreisregierung vorzulegen.

§ 24. Gegenwärtige Verordnung, durch welche alle dermalen über die Schutzpockenimpfung bestehenden Bestimmungen aufgehoben werden, tritt mit dem 15. März 1864 für den ganzen Umfang des Königreiches in Kraft.

München, den 4. März 1864.

Max.

v. Neumayr.

---

8. Scharlach. 9. Masern.

Von diesen Krankheiten wissen wir in sanitätspolizeilicher Beziehung nur eben, dass sie ansteckend sind, und dass das Verweilen in der Atmosphäre eines solchen Kranken anstecken kann. Ob diese Uebel noch originär entstehen oder sich jetzt nur durch Contagion fortpflanzen, was die Ursache ihrer manchmaligen Bösartigkeit ist, ob locale (constante oder temporäre) oder individuale Immunität oder Disposition ihnen gegenüber existirt, ist unbekannt; dass das Contagium auch an Sachen haften könne, ist wahrscheinlich.

---

10. Keuchhusten.

Dass diese Krankheit wirklich (physisch) contagiös ist, scheint nach neueren Erfahrungen nicht bezweifelt werden zu können. Das Contagium soll an dem Expectorirten haften. Mehr sanitätspolizeilich Verwerthbares scheint nicht bekannt zu sein. Ebenso verhält es sich mutatis mutandis mit

11. Diphtheritis, 12. Stomacace und 13. gewissen contagiösen Erysipelasformen.

---

14. Syphilis und 15. Tripper.

Mit dem Namen Syphilis werden jetzt noch zwei wesentlich verschiedene Krankheiten bezeichnet, eine rein locale und eine solche, welche von localen Affectionen her den ganzen Körper inficirt. So weit diese Affectionen von primären Geschwüren ausgehen, ist aus dem Aussehen und der Härte dieser nicht mit Sicherheit zu schliessen, ob die eine oder die andere Krankheit vorliege; beide Uebel können auch gleichzeitig in einem primären Geschwüre vorhanden sein. Die erstere Krankheit ist ein unbedeutendes, die andere ein sehr schweres Uebel. Nach den Ergebnissen neuerer Forschungen (Rosenbaum,

Hirsch) ist nicht daran zu zweifeln, dass die Syphilis nicht im Mittelalter entstanden, vielmehr schon vor Tausenden von Jahren vorhanden gewesen sei.

Ob sich die eine oder die andere der beiden unter „Syphilis“ zusammengefassten Krankheiten neu bilden, ohne Uebertragung fertigen Ansteckungsstoffes entstehen könne, ist nicht zu sagen; jetzt kommt kaum ein Fall von Syphilis vor, der nicht unzweifelhaft in einem andern wurzelte.

Ueber die Natur der beiden Syphiliscontagien ist nichts Näheres bekannt. Man weiss im Besondern noch nicht, ob dieselben, wenn sie local in den Körper eindringen, hierzu einer Continuitätsstörung bedürfen. In der Luft werden diese Contagien nicht, sondern nur bei directer Berührung des Körpers mit denselben aufgenommen. Der Uebergang findet statt, oder kann stattfinden:

1) wenn das Secret des primären Schankers, auf Verbandstücken oder andern unbelebten Sachen, oder auch auf menschlichen Organen ohne Ulceration haftend, mit Flächen in Berührung kommt, die das Contagium aufnehmen können,
2) bei Berührung geeigneter Flächen mit dem primären Geschwüre selbst, wenn das Contagium in diesem nicht in irgend einer Weise zerstört ist,
3) bei Berührung geeigneter Flächen mit dem Secrete secundärer Erscheinungen oder diesen selbst, wenn sie Secret haben; geeignete Flächen sind die äussere Haut und alle Schleimhäute, das Secret kann von Organen oder unbelebten Sachen (Glasbläserpfeife in einem Falle von Diday) getragen werden;
4) durch Zeugung, und zwar sowohl, wenn der Vater allein, als wenn die Mutter allein, oder beide Theile an constitutioneller Syphilis leiden, die zur Zeit der Zeugung gar kein örtliches Symptom zu haben braucht; unausbleiblich scheint die Syphilis der Frucht nicht zu sein, wenn nur Vater oder Mutter allein bei der Zeugung constitutionell syphilitisch waren; unausbleiblich scheint sie aber zu sein, wenn beide Theile zur Zeit der Zeugung an dem Uebel litten;
5) durch Ernährung des foetus von einer Mutter, die zur Zeit der Zeugung frei von constitutioneller Syphilis war, aber solche in der Schwangerschaft trägt,
6) durch Uebertragung des Secrets von hereditärer Syphilis (z. B. Infection der Mamma einer Säugenden durch die Mundgeschwüre eines Säuglings mit Syphil. hered., und Infection gesunder Säuglinge durch Mammageschwüre von Syphilis heredit.); bei der Infection einer Säugenden durch ein Kind mit Syphilis heredit. soll nicht immer Geschwürsbildung an der Mamma statthaben müssen. Die Uebertragung der gedachten Syphilis kann auch durch Küssen der Kinder, durch gemeinschaftlichen Gebrauch von Löffeln, durch in den Mund gebrachtes Spielzeug etc. stattfinden. Die auf die vorher gesunde Amme übertragene Syphilis

des Säuglings kann von jener auch auf andere Personen wie auf Säuglinge übertragen werden. Eine Amme kann auch nur mit ihrer Mamma als Depositar des Contagiums dienen, wenn sie hintereinander ein syphilitisches und ein gesundes Kind anlegt; dabei kann sie selbst intact bleiben. Wahrscheinlich kann auch Ansteckung stattfinden

7) durch Infection der Mutter von einem foetus her, dessen Vater constitutionell syphilitisch war.

Ob die blosse Milch einer syphilitischen Amme, und wäre diese Syphilis auch solche, welche von Syphil. heredit. stammt, anstecken könne, ist noch nicht zu entscheiden. Robert*) beruft sich auf die von Venot mitgetheilten Beobachtungen, nach welchen Ammen mit allgemeiner Syphilis, selbst mit wirklich vorhandenen secundären Symptomen ihren Säugling lange nähren konnten, ohne ihn syphilitisch zu machen. — —

Auf dem einen oder dem andern der erwähnten Wege verbreitet, findet sich nun die Syphilis in allen Schichten der Bevölkerung in allen Ländern, die bisher mit civilisirten Nationen in Berührung gekommen sind. Von Island und gewissen Stämmen im südlichen Afrika hat man angegeben, dass die Syphilis sich in ihnen nicht mit derselben Leichtigkeit fortpflanze wie bei allen anderen Bevölkerungen; diesen Angaben, für welche übrigens hinsichtlich Afrika's Livingstone der einzige Gewährsmann ist, wird von Manchen kein Vertrauen geschenkt: im Besondern wird die mangelnde Ausbreitung der Syphilis von Reikiawiek, der Hafenstadt Islands, aus, auf den geringen Verkehr des Innern mit dem Hafen und auf die guten Sitten der Insulaner bezogen (Bergeron in Annal. d'hygiène etc. Octobre 1867).

In manchen Gegenden hat die constitutionelle Syphilis sich endemisch-epidemisch festgesetzt; sie hat da hin und wieder den Namen der befallenen Localität bekommen, so die Falcadina (von dem Dorfe Falcade) in Venetien, das Scerlievo oder Scherlievo in Illyrien, die Frenga in Serbien, die Sibbens in Schottland, die skandinavische Radesyge u. s. w.**)

Wir können nicht entfernt die Hoffnung hegen, die Syphilis durch sanitätspolizeiliche Maassregeln auszurotten; auch dann würde dies nicht möglich sein, wenn wir alle Syphilitiker der ganzen Erde — die Krankheit ist überall zu finden — auf ein Mal von allem Verkehre mit Andern abschneiden und in curative Behandlung nehmen könnten, weil es keine Reagenz giebt, das darüber belehren könnte, ob in einem curirten Individuum die Syphilis wirklich für alle Zeiten vernichtet ist.

Wir haben demnach nur der Ausbreitung der Krankheit möglichst entgegenzuwirken. Dies kann, muss sogar in allen Staaten nach den-

*) Traité des maladies vénériennes. Paris 1853 p. 286.

**) Die bekannt gewordenen Endemien dieser Art hat Hirsch (historisch-geographische Pathologie I. S. 364 squ.) verzeichnet.

selben Principien, und im Wesentlichen in derselben Weise geschehen. Mehrere gleich gute Wege giebt es hier nicht. Leider scheint man aber auf diese Gleichmässigkeit der Syphilispolizei selbst unter den Staaten, die an der Spitze der Civilisation stehen, nicht denken zu dürfen, nicht wegen technischer Differenzen, sondern wegen der Moralanschauungen, die sich hier in die Sanitätspolizei mischen.

Die sanitätspolizeiliche Einwirkung muss andererseits, von dem Falle der endemisch-epidemischen Ausbreitung ganz abgesehen, sich nicht auf die volkreichen Städte, auf Häfen, Garnisonen, Lager beschränken, und die minder bevölkerten Punkte ausser Acht lassen, wie dies so ganz gewöhnlich geschieht: die Syphilis ist in den kleinen Städten und den Dörfern so gut zu Hause wie in den Capitalen, und breitet sich dort ebenso aus wie hier. Man wird sich darüber keine Illusionen machen können, dass es auf den Dörfern nicht ebensogut Lohnhuren und Amantverhältnisse giebt, die Syphilis verbreiten, wie in den Hauptstädten. Wir Aerzte wenigstens sind doch wohl alle über den Glauben an die dörfliche und kleinstädtische Idylle hinweg! und wir sind es doch wohl, die hier zu sagen haben, ob Idylle oder ihr Gegentheil.

Was ist nun gegen die Ausbreitung der Syphilis zu thun?

1) Der Fall der localen epidemischen Verbreitung ist eine harte, ziemlich hoffnungslose Aufgabe. Es handelt sich da immer um grosse Massen von Familien, die man nicht aus ihrem Lebenskreise reissen kann, die aber, in ihrem dermaligen Verkehre bleibend, durch den gemeinschaftlichen Gebrauch von Utensilien (Betten, Löffel etc.), durch Küssen, Beischlaf u. s. w. die Krankheit fortpflanzen, und bei deren häufig gedrückten Verhältnissen das Uebel im Individuum keine günstigen Bedingungen für einen milden Verlauf findet. Was sich hier thun lässt, ist: so viele Kranke als möglich in die Hospitalpflege bringen, und in dieser unter Abschneiden alles bedenklichen Verkehrs so lange behalten, als noch Besorgniss gehegt werden kann, dass Uebertragung bei der Zeugung etc. stattfinden könne; diejenigen Kranken, die man nicht in diese Pflege bekommen kann, ausserhalb derselben curativ behandeln und event. bei Armuth unterstützen; die ganze Gegend mit dem Vorhandensein des Uebels und damit bekannt machen, dass dasselbe sich durch Heirath, zu nahe Berührung, gemeinschaftliche Benutzung von Utensilien etc. fortpflanze; endlich die Mittel anwenden, welche sonst gegen die Verbreitung der Syphilis brauchbar und im Folgenden besprochen sind.

2) Die Verbreitung der Syphilis findet in der Unbekanntschaft der grossen Masse mit dem Verhalten der Krankheit eine sehr günstige Vorbedingung. Weit und breit herrscht noch die meiner Meinung nach verkehrte Anschauung, dass man die Söhne und Töchter vor jedem Worte über die Syphilis sorgsam zu bewahren habe, damit sie nicht moralisch „vergiftet“ werden. Die Söhne überkommen dabei zwar gleichwohl die

die Belehrung qu. durchweg sehr bald, aber die Töchter bleiben in Folge jenes Princips oder weil man dem Gegenstande überhaupt keinerlei Aufmerksamkeit zuwendet, in der grossen Mehrzahl in einer so vollständigen Unwissenheit über diese Dinge, dass sie trotz der idyllischen Erziehung im elterlichen, im Waisen-, Pensions- etc. Hause in grossen Zahlen den Vergnügungen der unerlaubten Venus nachgehend, sich nicht gegen die Syphilis wahren können; so werden sie von ihren amants oder auf dem Wege der Lohnhurerei angesteckt, während sie mit hoher Wahrscheinlichkeit in vielen Fällen wenigstens sich davor in irgend einer Weise bewahrt hätten, wenn sie mit der Existenz des Uebels, mit der Uebertragbarkeit desselben und den Wegen der letzteren bekannt gewesen wären. Wie absurd es den herrschenden Anschauungen gegenüber auch immer klingen mag, behaupte ich deshalb, dass man die halbflüggen Mädchen und Knaben mit Dem von der Syphilislehre bekannt machen müsse, was für sie von Interesse ist. Wenn ein Mädchen von 15—16 Jahren, aus einem Waisenhause entlassen, in die Welt geht, um ihr Brot zu gewinnen, wird sie ein werthvolles Viaticum mitnehmen, wenn sie weiss, was ein Weib, das in allen Fällen vor Syphilis sicher bleiben will, wissen muss. Was nützt uns unser „unschuldsvolles" Schweigen diesen Mädchen gegenüber, die in hundert Fällen wohl 50 Mal, sagen wir ein Mal, Lohnhuren und wegen ihrer Unbekanntschaft mit den Elementen der Syphilislehre bald inficirt werden? Was schadet die Belehrung, die den 50, oder den 99 andern gegeben worden, ohne dass sie sie verwerthen? Und lässt sich denn andererseits nicht mancher junge oder alte Mensch blos durch die Furcht vor Syphilis allein von der unerlaubten Venus abhalten? Würden nicht auch viele der Mädchen, die sich jetzt kopfüber in sie stürzen, durch dieselbe Furcht, wenn sie sie kännten, abhalten lassen?

Ich lebe also der Ueberzeugung, dass die Sanitätspolizei der Syphilis vor Allem gewissermaassen eine pädagogische sein muss. Dabei denke ich selbstverständlich nicht daran, dass man den jungen Mädchen einen Vortrag über Syphilis und Tripper, über Penisuntersuchung und Condôms halten solle, sondern daran, dass man ihnen gegenüber überhaupt einmal ein verständiges und ernstes Wort über die Syphilis sprechen könne und müsse. Wenn die herrschende Anschauung einmal aufhören wird, den Genitalien gegenüber einen andern Standpunkt einzunehmen als der Nase, dem Finger, dem Ohre gegenüber, wird man diese Unterstützung der Sanitätspolizei allgemein üben, bis dahin wird sie auf Diejenigen beschränkt bleiben, die in der Genitalsphäre, wie ich, nur Physiologisches (und Pathologisches) sehen.

Sehr erwünscht sind mir, von dem skizzirten Standpunkte aus, die, freilich aus andern Motiven fliessenden populären Schriften über den „persönlichen Schutz", „die galanten Krankheiten" etc. Diese Literatur, die vielfach auch erwünscht billig ist, wird viel gekauft und hat gewiss Manchen und Manche in einer oder der andern Weise vor Syphilis bewahrt, die sie sonst bekommen hätten. Ganz erwünschter Weise ver-

schaffen sich auch Halberwachsene (wenigstens männlichen Geschlechts) diese Literatur. Leider aber dringt sie gar nicht in die dürftigen Schichten der Gesellschaft, die doch die Masse bilden und die das Hauptcontingent der Huren geben.

3) Wir können nicht anders als durch Belehrung zu verhüten suchen, dass die Syphilis durch Sachen, durch die Zeugung, durch zu nahe Berührung mit inficirten Personen (Küssen von Kindern, Säugen etc.) übertragen werde. Nur in besondern Fällen werden wir Verbandstücke, Betten, Wäsche oder Kleider hindern können, die Krankheit zu übertragen. Glücklicherweise scheint das Contagium an den Sachen sehr bald zu Grunde zu gehen, so dass der Trödelhandel hier kaum einer Einwirkung bedarf. Es sind meines Wissens wenigstens Infectionen durch Trödelgegenstände nicht bekannt geworden.

4) Ueber die Infection mit Syphilis bei der Vaccination ist unter „Pocken“ das Erforderliche gesagt.

5) Am häufigsten wird die Syphilis durch geschlechtliche Acte übertragen, und zwar durch den normalen, da die anomalen (die Päderastie, die Benutzung des Mundes, der Brüste etc.) nur sehr seltene Ausnahmen sind. Die Uebertragung findet, wie alle Welt weiss, nicht grade selten auch durch den ehelichen Beischlaf statt, manchmal (in den ärmeren Schichten) weil der inficirte Ehegatte die Uebertragbarkeit des Leidens nicht kennt. — Bei der Uebertragung durch den Beischlaf kann der inficirende Theil nur als Depositar des Contagiums dienen, ohne selbst die Einwirkung desselben zu erfahren.

Mit je mehr Personen der Beischlaf vollzogen wird, desto mehr Gelegenheit ist gegeben, die Krankheit zu überkommen, deshalb wird ihre Uebertragung zu einem besonders häufigen Vorkommniss wechselvollen polygynischen und polyandrischen nichtehelichen Geschlechtsverkehrs, und bei diesem wieder des wechselreichsten, des der Lohnhurerei; je billiger diese (ceteris paribus) die Preise stellt, desto mehr Leute können sie benutzen und desto häufiger wird deshalb in ihr die Uebertragung; Lohnhuren in Sammt werden deshalb nicht so leicht inficirt und inficiren nicht so Viele wie solche in Kalliko. Aber es handelt sich hier eben auch nur um häufiger und seltener.

Bei dem nichtgewerbmässigen polyandrischen Verkehre der Frauen der wohlhabenden Gesellschaftsschichten pflegen diese selbst sich vorzusehen; hier braucht die Polizei Nichts zu thun und hier würde sie auch Nichts thun können. Demselben Verkehre bei den dürftigeren Schichten kann die Gefahr der Infection mit Syphilis nur dann fern bleiben, wenn er mit denselben Cautelen wie in den andern ausgeführt wird. Aber diese Quellen der Syphilis sind doch nicht häufig. Am bedeutendsten ist immer die gewerbmässige Polyandrie der Frauen, und die (nichteheliche) Polygynie der Männer, mit einem Worte der beiderseitige Verkehr der gewöhnlichen Prostitution. Diesem vorzugsweise ist die syphilitische Spitze abzubrechen.

Man kann nicht im Allerentferntesten daran denken, dies so zu machen,

dass man die Prostitution selbst durch strafrechtliche*) oder religiöse Einwirkung völlig vertilgt; man würde sie wahrscheinlich nicht einmal durch radicale socialistische Reform der Gesellschaft beseitigen; die Erfahrung aller Länder hat bewiesen, dass alle Strafbestimmungen und Strafen der Prostitution gegenüber noch viel weniger Wirkung haben als dem Diebstahle etc. gegenüber; man muss mit der Prostitution rechnen. Ich gehe hierauf nicht näher ein, auch wird man es mir wohl vergeben, wenn ich mich auf eine Abweisung der frommen Lehre, dass die Syphilis die gerechte Strafe der Fleischessünde, und das Fernhalten dieser Strafe ein Unrecht sei u. dgl., nicht einlasse.

Wir haben also ein bald grosses Heer, bald eine kleine Zahl von

---

*) Einige Staaten haben die Prostitution nicht, andere haben sie unter allen Umständen, andere endlich — was kaum consequent sein dürfte — nur unter gewissen Umständen unter Strafe gestellt. England und Frankreich z. B. bestrafen sie nur, wenn sie bei Ausübung ihres Gewerbes belästigt oder besondere Strafbestimmungen verletzt („importuning passengers for the purpose of prostitution" — andererseits „stationement" und „raccrocher les passants" in Paris), Bayern (Polizeistrafgesetzbuch von 1861 § 97) sagt ganz consequent ohne Einschränkung: „Weibspersonen, welche mit ihrem Körper unzüchtiges Gewerbe treiben, werden mit Arrest bis zu 30 Tagen, dessen Schärfung zulässig ist, gestraft. Im Rückfalle kann zugleich die Zulässigkeit der Stellung unter Polizeiaufsicht und in weiteren Rückfällen die Zulässigkeit der Verwahrung in einer Polizeianstalt im Strafurtheile ausgesprochen werden", und (ibid. § 217) „Mit Arrest bis zu 8 Tagen oder an Geld bis zu 25 Gulden werden Dienstherrschaften und Dienstboten gestraft, welche bei Eingehung eines Dienstvertrages unsittliche Bedingungen festssetzen. Gleicher Strafe unterliegen Diejenigen, welche in einen Scheindienst treten oder einen solchen gestatten." Dieser § 217 schliesst die Bordelle aus, so weit dies nicht durch § 97 gelingen sollte. — Diesen, in einem bestimmten, an sich klaren Principe wurzelnden Bestimmungen gegenüber bestimmt Preussen im Strafgesetzbuch vom 14. April 1851 § 146: „Weibspersonen, welche den polizeilichen Anordnungen zuwider gewerbsmässig Unzucht treiben, werden mit Gefängniss bis zu 8 Wochen bestraft. Das Gericht kann zugleich verordnen, dass die Angeschuldigte nach Beendigung der Gefängnissstrafe in ein Arbeitshaus gebracht werde. Ist die Angeschuldigte eine Ausländerin, so kann neben der Gefängnissstrafe auf Landesverweisung erkannt werden. Die Dauer der Einsperrung in dem Arbeitshause ist von der Landespolizeibehörde nach den Umständen zu ermessen; sie darf aber den Zeitraum eines Jahres nicht übersteigen." § 147. „Wer gewohnheitsmässig oder aus Eigennutz durch seine Vermittelung, oder durch Gewährung oder Verschaffung von Gelegenheit, der Unzucht einer oder mehrerer Personen des einen oder anderen Geschlechts Vorschub leistet, wird wegen Kuppelei mit Gefängniss nicht unter sechs Monaten, so wie mit zeitiger Untersagung der Ausübung der bürgerlichen Ehrenrechte und mit Stellung unter Polizeiaufsicht bestraft." § 148 bestraft die Kuppelei unter Umständen auch mit Zuchthaus bis zu 5 Jahren. Gemäss der Einschränkung in § 146 ist die Lohnhurerei erlaubt, wo sie polizeilich gestattet und den polizeilichen Anordnungen (Inscription etc.) entsprechend betrieben wird. Nur die Bordelle bleiben durch § 147 definitiv ausgeschlossen. Wie bereits berührt, finden andere Staaten weder die Prostitution noch die Bordellwirthe strafbar (Frankreich, Hamburg etc.), die naturrechtliche Basis der Strafbestimmungen dürfte deshalb mindestens sehr zweifelhaft sein.

Prostituten und ihre Kunden, und beide wollen wir vor Syphilis bewahren, die sie selbst in Elend aller Art führt, die von beiden ihren etwaigen künftigen Gatten in's Ehebett, und ihren armen Kindern in's Blut gebracht wird.

Was ist zu diesem Schutze zu thun?

a) Man muss so viele von den präsumtiven Kunden der Prostituten wie nur möglich zu regelmässigen möglichst häufigen Untersuchungen der Geschlechtstheile ziehen. Leider kommen hier nur die Soldaten, die Seeleute der Kriegsschiffe und vielleicht die der Handelsmarine in Betracht, und von diesen Kategorien selbst nur die niedersten Stufen. Auch gegen die Genitalienuntersuchung bei diesen hat hier und da ein Einzelner, und zwar, traurig genug, ein Arzt sich erheben zu müssen geglaubt. Hören wir, was diese wenigen Einzelnen — es sind meines Wissens Engländer — der sonst einstimmigen Billigung der gedachten Maassregel gegenüber vorzubringen haben: es sind diese Untersuchungen, sagt Balfour*), wie bei analoger Gelegenheit schon Einer oder der Andere ausgesprochen hatte, ekelhaft für die Aerzte und lästig und demoralisirend für die Soldaten etc., und es sei surely a natural deduction, that if the men find you expect such conduct (sc. die Ansteckung und Verheimlichung Ppm.) of them they will not fail to justify your expectations." Man sollte Aeusserungen der letzten Art kaum für möglich halten! Die Soldaten, deren Dienstzeit abgelaufen, würden sich, besorgt Balfour auch, wegen der lästigen Untersuchungen nicht wieder von Neuem zum Dienste anwerben lassen; man solle, meint er ferner, nur befehlen, dass jeder Kranke sich melde und Diejenigen bestrafen, welche die Krankheit verheimlichen. Alle diese Aeusserungen bedürfen keiner motivirten Abweisung. Zudem empfiehlt Balfour selbst die Untersuchung aller derjenigen unverheiratheten Soldaten unterhalb des Sergeanten, welche auf Urlaub gehen oder von solchem zuzückkommen. Dies ist ganz sachgemäss und diese Untersuchungen können den regelmässigen (mindestens allwöchentlichen) noch hinzugefügt werden.

Bei den Untersuchungen muss man die Betreffenden darauf aufmerksam machen, dass sie sich nach jedem coitus die Genitalien sofort sorgsam mit Seife zu waschen haben, besonders praeputium und Eichel.

b) Man muss so viele Lohnhuren wie möglich zur regelmässigen, mindestens allwöchentlichen Untersuchung durch das speculum ziehen.**) Ueber die Nothwendigkeit und Zweckmässigkeit dieser Maass-

---

*) Report of the commitee appointed to enquire into the pathology and treatment of the venereal disease etc. London 1867 p. XXXV. squ.

**) In Paris werden die isolirten Prostituten schon seit lange leider nur alle 14 Tage, die in den Bordellen aber jede Woche untersucht; bei beiden findet dazu die Untersuchung durch das speculum nur ein Mal um das andere statt. Oeftere als wöchentliche Untersuchungen, etwa zweimalige in der Woche, wären zwar gut, sind aber der Kosten wegen nicht immer durchführbar; in Mailand sind sie eingeführt. —

regel existirt mit Ausnahme von Balfour nur Einstimmigkeit. Balfour findet, dass bei Einführung dieser Maassregel eine Liste über die Lohnhuren nöthig sein würde, deren Aufstellung und Führung die gesetzliche Anerkennung der Prostitution als eines Gewerbszweiges einschliessen und dadurch den Prostitutionsverkehr erleichtern, protegiren würde. Ich finde es nicht nöthig, dieser Auffassung mit Gründen entgegenzutreten; man hat sie auch in England nicht beachtet, sondern nach der entgegensetzten Meinung verfahren.

Die qu. Maassregel hat nun aber in der Ausführung mit zahlreichen und sehr erheblichen Schwierigkeiten zu kämpfen, die ihr, wenn sie nicht beseitigt werden, einen grossen Theil ihres Werthes nehmen. Diese Schwierigkeiten sind in folgenden Momenten gegeben:

α) Wenn man, wie in Bayern, die Lohnhurerei unter allen Umständen unter Strafe stellt, so kann man nur allenfalls diejenigen Huren zur regelmässigen Untersuchung ziehen, welche gerichtlich verurtheilt und über welche dabei auch (technische) Polizeiaufsicht verhängt worden ist; nach der oben gegebenen bayrischen Bestimmung ist dies letztere erst im Falle der zweiten Verurtheilung zulässig; hiernach bleiben alle noch gar nicht, und alle erst ein Mal Verurtheilten ununtersucht, d. i. immer ein sehr erheblicher Theil.

β) Wenn man, wie in Preussen, die Lohnhurerei ausserhalb des Bordells unter Umständen gestattet, so bedarf es einer Verordnung derjenigen Polizeibehörde, welche die Prostitution nach den Localverhältnissen glaubt zulassen zu müssen, dahin gehend, dass dieselbe unter der Bedingung zugelassen werde, dass alle Lohnhuren sich polizeilich als solche melden und sich zu der regelmässigen Genitalienuntersuchung stellen. Diese Verordnung braucht nicht öffentlich bekannt gemacht, sondern nur Denjenigen insinuirt zu werden, welche nach der Meinung der Polizei unter die qu. Rubrik gehören. Hierbei kommt aber, wie man in Berlin, in Paris etc. sehr gut weiss, nur ein kleiner Bruchtheil der Gesammtzahl der vorhandenen Huren zur Untersuchung. Die ungleich grössere Zahl derselben geht den Pact mit der Polizei gar nicht ein, indem sie

---

An manchen Orten hat man diesen Untersuchungen dadurch die Regelmässigkeit zu sichern gesucht, dass man sie den Frauenzimmern so viel wie möglich erleichterte: man hat gestattet, dass sie sich von einem zuverlässigen Arzte überhaupt — nicht ausschliesslich von dem ad hoc bestimmten amtlichen — auf ihre Kosten untersuchen lassen können, event. auf ihrem Zimmer; man hat für die Verschämten besondere Termine angesetzt u. s. w. Eine Frage von einiger Wichtigkeit ist die betreffs des Orts der gemeinsamen Untersuchungen: wenn an einem Orte alltäglich 100 und mehr Mädchen zur Untersuchung kommen, ist dies für die Nachbarn mitunter anstössig und sind desfallsige Klagen schon geführt worden. Dieselben werden aber umsoweniger beachtet werden können, als die Polizei ja überall dafür sorgt, dass die Mädchen in der betreffenden Strasse etc. keinen Anstoss geben. — Zahlen muss man die Mädchen, die zur gemeinsamen Untersuchung kommen, niemals lassen. Alle Antisyphilismaassregeln für die Frauenzimmer müssen für diese unentgeltlich sein. Dies ist elementar nothwendig, das Gegentheil ganz unklug.

sagt, sie gehöre nicht zur Prostitution, und dass das Gegentheil durch ein gerichtliches Erkenntniss noch nicht erwiesen sei; nur die relativ kleine Zahl Derjenigen, welche sich um des Friedens willen mit der Polizei gut stellen wollen, meldet sich als Lohnhuren und kommt zur Untersuchung. Die Polizei aber hat kein Recht, die andern zu dieser zu zwingen, ehe sie vom Gerichte als Lohnhuren gestempelt und weiter in ihrem Gewerbe betroffen worden sind. Von jenem kleinen Theile der sich friedlich Unterwerfenden umgehen aber noch so viele, wie es nur immer mit einem Scheine von Berechtigung können, die regelmässige Untersuchung. Die Eine hat sich angeblich verlobt und will bald heirathen, die Andere ist krank, die Dritte hat sich angeblich von der Prostitution abgewendet etc. Der Polizei erwächst hieraus eine sehr erhebliche Arbeitslast, da sie feststellen muss, ob die angegebenen Gründe wirklich vorhanden sind; inzwischen aber bleiben die betreffenden Frauenzimmer ununtersucht in ihrem Gewerbe. Ist die Aufsichtspolizei anderweitig stark in Anspruch genommen und kann sie deshalb der Beobachtung des Hurentreibens nicht viel Aufmerksamkeit zuwenden, so weiss sie bei all dem nicht rechtzeitig, ob und event. welche neuen Huren auftreten; der Zugang und Nachwuchs wächst ihr über den Kopf. Aus allen diesen Ursachen ist es gekommen, dass z. B. in Berlin trotz der erheblichen Vermehrung der Bevölkerung und mindestens wahrscheinlich auch der Hurenzahl die der inscribirten, wie ich aus Acten entnommen, sich in den 4 Jahren 1858—61 auf die im Folgenden notirten kleinen, und noch allmälig abnehmenden Ziffern beschränkt hat:

	höchste	niedrigste
	Zahl der inscribirten Huren	
1858	1250	1141
1859	1131	1100
1860	1090	1012
1861	1004	955.

Man wird ohne Weiteres zugeben, dass im Jahre 1861 mehr als 1000 Prostituten in Berlin vorhanden gewesen sind; hatte man dort doch schon im December 1856, wie ich auch aus den Acten entnommen, 3075 der Prostitution Verdächtige.

Wenn man über diese sehr bedeutsame Insufficienz hinwegkommen will, so muss man die Insubordination unter die Untersuchsverordnung unter Strafe stellen und der Polizei durch Gesetz das Recht geben, alle Diejenigen, welche sie für Lohnhuren hält, event. durch Executivmittel, zur regelmässigen Untersuchung zu zwingen. Dies ist lange schon in manchen Staaten z. B. in Frankreich der Fall gewesen. In England hat die „Contagions Diseases Act 1866“ (29° Victor. Cap. XXXV.) die Sache so geordnet, dass zunächst ein Polizeinspector dem Friedensrichter gegenüber eidlich angeben muss, dass nach seinem Dafürhalten die Frauensperson X eine gemeine Hure (a common prostitute) sei, innerhalb der Localitäten wohne, für welche das Gesetz gelte, und

innerhalb dieses Bezirks in den letzten 14 Tage vor dieser Angabe zum Prostitutionszwecke gewesen sei. Der Friedensrichter ladet dann die Frauensperson unter Mittheilung der polizeilichen Angabe zu einem Termine vor, in welchem sie selbst oder durch einen Vertreter zur Verhandlung der Sache zu erscheinen und event. die Verurtheilung zur ärztlichen Untersuchung auf eine, ein Jahr nicht überschreitende Frist zu gewärtigen hat; in der Vorladung qu. stellt der Friedensrichter noch einerseits das Präjudiz, dass die Person bei Nichterscheinen im Termine ohne Weiteres zur ärztlichen Untersuchnng verurtheilt werden könne, und andererseits stellt er ihr anheim, sich ohne weitere Verhandlung schriftlich bereit zu erklären, sich der periodischen Untersuchung zu unterwerfen, in welchem Falle es einer weiteren gerichtlichen Verhandlung nicht bedürfe. Bei der gerichtlichen Verurtheilung zur regelmässigen Untersuchung spricht der Friedensrichter die Zeit, für welche diese überhaupt statthaben muss, und den ersten Termin für dieselbe aus. Der zur Untersuchung bestimmte Arzt theilt der Person die Daten und Localitäten für die Untersuchung schriftlich mit. Wird die Person mit Syphilis (oder Tripper) behaftet gefunden, so kommt sie durch gesetzliche Bestimmung in ein ad hoc amtlich bestimmtes Hospital. Unterwirft sich die Prostitute ohne genügenden Grund der Untersuchung nicht, so wird sie das erste Mal mit Gefängniss ohne oder mit schwerer Arbeit bis zu 4 Wochen, im Wiederholungsfalle bis zu 3 Monat bestraft. Dieselbe Strafe trifft sie, wenn sie sich preisgiebt, nachdem ihr nach dem Fortgange aus dem Hospitale schriftlich amtlich gesagt worden, dass sie noch an der ansteckenden Krankheit leide, oder wenn sie aus dem Hospitale entweicht oder sich in demselben nicht den wichtigen Anordnungen fügt.

Aber das gedachte englische Gesetz hat den grossen Uebelstand, nur für einzelne Theile des vereinigten Königreichs, nicht für alle, und nicht einmal für alle grossen Städte Geltung zu haben; es ist nur dazu bestimmt, die Syphilis und den Tripper „at certain Naval and Military Stations“ zu verhüten, was durchaus unzureichend ist.

γ) Wenn man nun aber auch der Polizei das Recht verleiht, alle Lohnhuren, die sie für solche hält, und die bei dem selbstverständlich offen zu lassenden Recurse an höhere Verwaltungsinstanzen nicht von dem Attribute befreit werden, zur regelmässigen Untersuchung zu zwingen, so hat die Maassregel doch immer noch erhebliche Hindernisse. Diese sind darin gegeben, dass ja auch die Polizei sufficienter Beweise dafür bedarf, dass eine Person wirklich eine Lohnhure sei, mit dem Sammeln dieser Beweise geraume Zeit vergeht, und die Beweise sich zum Theil durch Verziehen der Person aus einem Stadtviertel in's andere verwischen, ferner darin, dass von den bei ihren Eltern oder Ehemännern wohnenden Prostituten vielfach die Verpflichtung übernommen wird, die Tochter etc. von der Prostitution abzuhalten, was aber doch nicht, oder nicht zureichend geschieht, nicht einmal für ganz blutjunge Huren von 12—13 oder noch weniger Jahren, wie man sie, zwar nicht zahlreich,

aber doch in manchen Orten trifft. Wenn man nun, so weit es überhaupt geht, diesen üblen Verhältnissen entgehen will, so muss man Bordelle toleriren zur Concurrenz mit der isolirten Prostitution, und zwar so viele wie sich etabliren wollen; die isolirte (inscribirte und nicht inscribirte) Prostitution wird durch jene erfahrungsmässig zwar nicht vernichtet, aber doch wesentlich beschränkt, und in den Bordellen ist kein Widerstand gegen die periodische Untersuchung. Man wird den sanitätspolizeilichen Nutzen (sit venia verbo), den die Concurrenz der Bordelle bringt, leicht erkennen, wenn man die Zahlen der Bordellhuren z. B. in Paris in Betracht zieht: 1865 waren nach dem oben citirten englischen Berichte in den 236 Pariser Bordellen 2400 Prostituten. Bedenke man, wie viel von dem auch in sicherheitspolizeilicher Hinsicht gefährlichen Treiben der isolirten Prostitution durch diese Zahl der kasernirten, ganz in der Hand der Sicherheits- und der Sanitätspolizei befindlichen, gradezu unterdrückt wird!

δ) Aber gegen dies Dulden der Bordelle haben manche Legislatoren einen heftigen Widerwillen gezeigt, während andere gegen sie Nichts einzuwenden fanden. Die Sanitätspolizei kann sich, glaube ich, bei nüchterner Erwägung nur für die Duldung der Bordelle, die ganz selbstverständlich gewisse Grenzen zu beachten haben, aussprechen. Die Vorwürfe die man dieser Toleranz machen kann, resp. gemacht hat, sind folgende:

αα) Der Staat hat die Prostitution und die Kuppelei nicht durch das Dulden zu legitimiren, resp. nicht straflos zu lassen; im Besondern müsse die in dem Bordellhalten gegebene Kuppelei bestraft werden;

ββ) das Vorhandensein der Bordelle ist ein fortwährender Reiz für die Männer und eine bequeme Gelegenheit für die Frauenspersonen, welche, sei es aus physiologischem oder finanziellem Interesse, Hurerei treiben wollen, auch verführt die Recrutirung der Bordelle unschuldige oder wenigstens noch nicht ganz verkommene Mädchen;

γγ) die Bordelle verderben moralisch die Kinder der Bordellwirthe und alle diejenigen jugendlichen Personen, welche sonst mit ihnen in Berührung kommen (Kinder der Nachbarn etc.);

δδ) die Mädchen der Bordelle können nicht so leicht wie die der freien Prostitution zu einem redlichen Erwerbe und zu verachtungsfreier Lebensstellung zurückkehren;

εε) dieselben werden im Bordelle mehr verwüstet als in der freien Prostitution;

ζ) dieselben werden in den Bordellen mehr an Müssiggang und Suff gewöhnt als in der freien Prostitution;

η) die Ausbeutung der Prostituten durch die Bordellwirthe ist arg und widerlich, lässt jene nicht schuldenfrei werden oder in den Besitz eines kleinen, zu redlichem Erwerbe führenden Kapitals kommen, wie dies bei der freien Prostitution manchmal der Fall ist;

ϑ) das Zusammensein der Huren im Bordell verdirbt sie tiefer als die Isolation in der freien Prostitution.

Diesen Sätzen gegenüber ist Folgendes zu sagen:

Ad $\alpha\alpha$. Die Prostitution wird auch von solchen Staaten geduldet (unter Umständen straffrei gelassen), welche die Bordelle als Kuppelei nicht dulden; betreffs dieser dissentiren nun aber andere Staaten, und ist es sonach mehr subjectiv, ob Bordellinhaber zu strafen sind oder nicht. Ad $\beta\beta$. Wenn die Bordelle nicht provociren, was ja mit Leichtigkeit verhütet werden kann, sind sie kein Reiz für die Männer, Diejenigen aber, welche Prostituirte suchen, finden sie auch, wenn kein Bordell vorhanden ist. Die Frauenspersonen aber, welche unter $\beta\beta$ zuerst gedacht sind, treiben, wenn das Bordell nicht da ist, doch Lohnhurerei der die Recrutirung betreffende Punkt hat gewiss Wahres in sich, es möchte aber auch wahr sein, dass wirklich unschuldige Mädchen sich für kein Bordell anwerben lassen, und dass halb verkommene keinen wesentlichen Schritt mehr thun, wenn sie in's Bordell gehen. Es ist gewiss richtig, dass die Werberinnen, welche auf dem Lande und in kleinen Städten etc. Agenten für die Bordelle sind, alles Schöne zusammensuchen, was sie kriegen können, dass sie Mädchen, welche den Putz lieben, oder in unglücklichen häuslichen oder Dienstverhältnissen leben, oder solche, die schon geboren haben, unter Vorspiegelungen für das Bordell anwerben und ohne Mittel in die grossen Städte schicken, wo sie dann in's Bordell gehen müssen. Aber diesem Treiben lässt sich — besonders betreffs Minorenner — entgegentreten; andererseits finden Mädchen jener Kategorien theils für sich allein den Weg zum Bordell, theils finden sie ihn für sich allein in die isolirte Prostitution, theils endlich werden sie, wenn nicht für die Bordelle, für grosse Herren oder für eine Kostgeberin für freie Prostitute geworben. Wie viele Irländerinnen kommen nicht alljährlich ohne alle Werbung nach London, um da sofort Lohnhurerei zu treiben! Ad $\gamma\gamma$. Dieselbe Verderbniss findet bei den gar nicht zu verhütenden Berührungen mit der isolirten Prostitution statt. Man kann auch die dames de maison und die Mädchen der Bordelle dafür verantwortlich machen, dass jugendliche Personen gar nicht in's Haus kommen, weder zu diesem noch zu jenem Zwecke, dass ferner die Mädchen nicht in irgend wie anstössigem Aufzuge an den Fenstern oder in der Strasse erscheinen, nicht als Aushängeschild in der Thür stehen, Niemand anrufen etc. Nach der Strasse hin die Fenster der Bordelle in irgend einer Weise undurchsichtig zu machen, empfiehlt sich schon deshalb nicht, weil grade dies die Jugend aufmerksam macht. Ad $\delta\delta$. Dieser Punkt hängt wesentlich nur von dem Reglement ab, welches man den Bordellen auflegt. Richtet man dies so ein, dass kein Mädchen gegen ihren erklärten Willen auch nur eine Stunde im Bordelle zurückgehalten werden kann, etwa wegen wirklicher oder angeblicher Schulden, so kann jede Prostitute das Haus verlassen, sobald sie es für ihre besseren Interessen für angemessen findet. Was die verachtungsfreie Stellung betrifft, so ist der Schritt zu derselben bei der isolirten Prostitution nicht minder schwer wie beim Bordelle, resp. bei diesem nicht schwerer als bei jener. Wenn eine zu normalem Wandel entschlossene freie Pro-

stituta den Ort verlässt und an einem fernen einen redlichen Dienst sucht etc., so kann die Bordellhure dasselbe thun. Das polizeiliche Zeugniss kann beiden unter denselben Umständen gleichen Inhalts gegeben werden. Ad εε. Dies ist im Wesentlichen nur Frage der Individualität der Prostituta und der reglementarischen Bestimmungen. Die freien Huren, die in die Kaserne über Nacht oder zu Orgien unter andern Umständen gehen, machen ebensoviel durch wie die beliebteste Bordellhure. Ad ζ. Auch die freien Prostituten sind vorherrschend Säuferinnen oder Müssiggängerinnen von Profession, und für das Bordell ist dies Verkommen nicht nothwendig, ja sogar eher zu verhüten als bei der freien Prostitution, die meist keinerlei Regulator ihres Lebens hat. Die „dames de maison" mancher Bordelle beschäftigen ihre Mädchen auch mit Nähen, Waschen etc. Ad η. Diese Ausbeutung findet auch in der isolirten Prostitution in hohem Maasse statt; den Mädchen wird Putz oder werden nöthige Lebensrequisite zu enormen Preisen auf Credit verkauft, geliefert oder auf bestimmte Zeit geliehen; sie zahlen für die Wohnung, die Kost, Wäsche etc. ihrer Wirthin exorbitante Preise, höhere als sie im Bordelle zahlen würden. Ja die Ausbeutung bei den isolirten Mädchen, die nicht selbst für sich kochen, waschen etc., sondern ihre Kost etc. von einer Wirthin haben, ist schon deshalb nothwendig eine stärkere als im Bordell, weil in diesem der Regel nach eine grössere Zahl von Prostituten zur Subsistenz des Wirths beiträgt, während die Kost- und Wohnung- etc. geberin der isolirten Prostitution der Regel nach nur ein oder zwei Mädchen hat, von welchen sie ausschliesslich lebt. Nur ganz ausnahmsweise sammeln sich daher die freien Prostituten Etwas, dies Sammeln aber kann auch im Bordelle stattfinden, und findet da auch statt. Ad ϑ. Ich glaube nicht mehr an diesen Satz. Auch in der freien Prostitution verkehren die Huren nur mit anderen Huren auf ihren Zimmern, auf Bällen, in Kaffee-, Concertgärten etc., und diese Reunionen ersetzen die Gemeinsamkeit der Bordelle vollkommen. Auch die Vorbereitung der Huren für die Päderastie, ihre Onanie, sapphische Liebe und Anderes dergl. ist nicht an das Bordell allein oder vorherrschend gebunden. Endlich kann man fragen, ob denn nicht auch ein Bordell vorliegt in den Hunderten von Fällen, in welchen ein Hausbesitzer oder der Miether eines Hauses oder eines Theils desselben möblirte Zimmer nur an Prostitute vermiethet, diese gleichzeitig beköstigt, bedienen und mit Kleidern etc. versehen lässt? Hier fehlt Nichts als die salle de reunion und allenfalls der Guitarriero zu einem Bordell alten Styls. Kann man in England oder in Berlin, wo man gemäss § 146 des Strafgesetzbuchs die Prostituten unbehelligt lässt, wenn sie nur regelmässig zur Revision kommen, diese Art von Bordellen, in welchen alle Nachtheile der gewöhnlichen vorliegen, hindern? Wer kann das Mieths- und Kostgängerverhältniss angreifen? Werden hier nicht die Prostituten ganz ebenso ausgebeutet, zum Verdienste gereizt und gedrängt, in Schulden gestürzt, um ihres Verbleibens sicher zu sein, wie in den Bordellen? Wird ihr Treiben hier nicht für Kinder etc., die gleichzeitig im Hause wohnen,

noch gefährlicher als im Bordelle, wo sie gewöhnlich ohne andere Hausinsassen sind? Und sind denn die zur temporären Aufnahme von Prostituten und ihren Kunden bestimmten, anscheinend ganz harmlosen und in keiner Weise zu verhindernden Schenkwirthschaften, Restaurationen, Ballsäle, Conditoreien, und ganz besonders hôtels garnis aller Preisstufen, die man in England und Deutschland so massenhaft findet, und welche mit oder ohne Concession sogar Spirituosen (event. angeblich besonders vom Schenkwirthe geholt) verkaufen, sind diese Institute etwas wesentlich Anderes als Bordelle? Haben sie nicht auch einen verderblichen Einfluss auf die Jugend des Hauses?

Im allerbesten Falle also kann man die Bordelle gar nicht verhüten; sie bestehen unter diesem oder jenem Namen, höchstens ohne gemeinschaftlichen Saal, ohne Musik und (selten wohl) ohne Spirituosa; die in diesen Häusern wohnenden, resp. verkehrenden Prostituten hat man aber nicht unter der sittten- und sanitätspolizeilichen Zucht, in welcher man sie haben könnte, wenn man dem Dinge officiell den rechten Namen gäbe. —

Wenn man nun die Bordelle im gewöhnlichen Sinne des Wortes dulden will, muss man sie an ein detaillirtes sanitätspolizeiliches und sittenpolizeiliches Reglement binden, den Verkauf von Spirituosen (auch den verschleierten) einschränken oder ausschliessen,*) die Aufnahme- und Entlassungsverhältnisse minorenner und majorenner, entlaufener oder mit Zustimmung der Angehörigen eintretender u. s. w. Prostituten ordnen, endlich dafür sorgen, dass die freie, vagirende Prostitution dieser sesshaften gegenüber möglichst unterdrückt werde, einerseits durch die blosse Concurrenz der Bordelle, andererseits durch recht fühlbare Bestrafung der isolirten Huren, sobald sie als solche unzweifelhaft werden, durch Untersagen der belebten Strassen und Plätze als Wohnung und Jagdrevier, durch Fernhalten derselben von den Tanzbordellen und gewissen Schenkwirthschaften und Restaurationen. Uebt man diese Unterdrückung der freien Prostitution nicht, sondern lässt man sie neben den Bordellen bestehen, und hält man nur darauf, dass sie regelmässig zur Revision kommt (wie in Frankreich), so hat dies allerdings den Vortheil, dass man dann auch eben die freie Prostitution zur Revision bekommt, aber man geht des Vortheils der Localisirung des ganzen Treibens verlustig.

Was betreffs der Bordelle für die grossen Städte gilt, muss auch für die kleinen und die Dörfer gelten: überall muss man sie dulden, die Prostituten allwöchentlich mit dem speculum untersuchen und die freie Prostitution durch Strafen dazu zwingen, entweder einen normalen Erwerb zu suchen oder in's Bordell zu gehen.

Dass jedes Bordell vor der Eröffnung unter Angabe des Orts, der

*) Die Staaten, welche Bordelle haben, haben den Spirituosenverkauf in denselben theils verboten, theils freigelassen und halten im letzteren Falle nur streng auf die Polizeistunde (s. „Alkohol“ Bd. I. S. 117). Das Mitnehmen oder Sichholenlassen von Spirituosen in die Bordelle kann man selbstverständlich nicht hindern.

Zahl der Prostituten, etwa vorhandenen Spirituosenverkaufs etc. polizeilich angemeldet werden, dass es alle Veränderungen des Personenstandes sofort melden, für die Heilung Erkrankter, die Entbindung Geschwängerter, und die periodische ärztliche Untersuchung aufkommen muss, bedarf eben nur der Erwähnung.

Den Bordellhuren sowohl wie denen der freien Prostitution wird der Arzt, welcher sie regelmässig untersucht, aus eignem philanthropischen Antriebe, event. aber **auf polizeiliche Anordnung** sagen, wie sie sich vor Syphilis schützen können, dass sie ihre Kunden zuvor selbst untersuchen, sie zu Abwaschungen vor dem coitus, der den Mädchen ja von bloss anklebendem Schankereiter Syphilis bringen kann, bestimmen sollen etc. Diese Belehrung wird allerdings aus verschiedenen Ursachen vielfach unbeachtet bleiben: manche Mädchen ekelt die vorherige Untersuchung der Männer an, manche sind nicht kühn genug, dieselbe zu verlangen, manche zu dumm, manche zu gierig auf das Geld oder den coitus etc., aber in vielen Fällen, vielleicht in der Mehrzahl, wird sie doch beachtet werden, und wenn sie nur jährlich eine Infection fernhält, ist sie genugsam bezahlt.

Man hat auch empfohlen, der dame de maison die Verpflichtung der vorherigen Untersuchung der Kunden, oder die Aufstellung eines Vorraths von condôms in den Zimmern aufzulegen. Aber die Untersuchung der Besucher wird besser den am meisten Betheiligten selbst überwiesen; die gedachten enveloppes verwenden Viele nicht. — — —

6) Wenn nun hier oder da ein Fall von Syphilis zur polizeilichen Kenntniss kommt, sei er aufgefunden oder melde er sich freiwillig, so muss er sofort in ärztliche Behandlung kommen. Niemandem, der sie nicht selbst bezahlen kann, darf wegen des „selbstverschuldeten Leidens“ jene vorenthalten werden, wenn nicht schon aus Gründen der Menschlichkeit, so aus sanitätspolizeilichen. Wenn zu der Heilung die Aufnahme in ein Hospital nothwendig ist, so muss sie verschafft werden. Wenn das kranke Individuum vermuthen lässt, dass es die Syphilis weiter verbreiten werde, so ist die Aufnahme in's Hospital und die Detention in diesem bis zur Heilung auch dann zu besorgen, wenn sie aus andern Gründen nicht nothwendig ist.

Auf dieser curativen Seite bestehen leider noch hier und da sehr bedauerliche Zustände: hier schliesst ein gewerblicher Krankenverband alle „selbstverschuldeten“ Leiden, d. i. auch Syphilis und Tripper von der freien Kur aus, dort nimmt ein Krankenhaus, weil es Krankenwärterinnen eines religiösen Ordens hat, keinen Syphiliticus oder Tripperkranken auf, dort schliesst ein Krankenhaus auch ohne solche Wärterinnen die gedachten Kranken beider Geschlechter statutenmässig aus, dort wieder ist das Haus aus verschiedenen Ursachen beim besten Willen nicht im Stande, Syphilis aufzunehmen. Vielfach haben die politischen Gemeinden ihre Krankenhäuser religiösen Verbänden als Eigenthum übergeben, welche die Aufnahme Syphilitischer der Gemeinde, auch wenn deren Detention nothwendig ist, statutengemäss ablehnen. Selbst über

Paris, wo man dergleichen am wenigsten erwarten sollte, wird geklagt, dass man dort den Syphilitischen, die noch nicht 6 Monate im Orte sind, Schwierigkeiten bei der unentgeltlichen Aufnahme mache. Diese Verhältnisse müssen durchaus überall für alle Fälle geordnet werden, sonst ist alle Sanitätspolizei gegen die Syphilis nur eine halbe. —

Es empfiehlt sich sehr, unwissenden syphilitischen Prostituten im Hospitale, sobald dies ihr Befinden zulässt, gleichzeitig Arbeiten zu lehren, mit welchen sie sich bei ihrer Entlassung möglichst reichlich in ehrlicher Weise ernähren können; beschäftigen und, so gut es nur geht, an anhaltende Arbeit gewöhnen muss man die Arbeitsfähigen alle; man muss auch, nur nicht in fanatischer Weise, daran arbeiten, ihnen eine innige Achtung vor dem redlichen, mühevollen Erwerbe und möglichst aufrichtige Verachtung des leeren Putzes, der Coqueterie und ihres dermaligen Erwerbes beizubringen. Leider sind nur grosse Hospitäler in der Lage, dies Alles zu thun, und selbst diese nur, wenn sie besonders darauf eingerichtet sind. Ein Muster in dieser Beziehung ist (nach meinen Erinnerungen aus dem vorigen Decennium) das Lockhospital in London, das nur für Syphilis bestimmt ist. Möchten doch wenigstens die grossen Städte mit ihrer zahlreichen Prostitution durchweg an diese Aufgaben denken! Die Zeit der Krankheit aber ist die zu diesem Wirken ideal geeignete; sie ist vielleicht die einzige, und deshalb muss das Hospital und nicht eine streng religiöse Bekehrungsanstalt für gefänglich eingezogene oder angeblich reumüthige (gesunde) Prostituten, welcher aus verschiedenen Gründen nicht viel Erfolg blüht, sich jenen Aufgaben unterziehen. Garin hat neben der Arbeit und dem Unterrichte für die Prostituten im Hospitale auch die Einrichtung einer Beschäftigungsanstalt bei demselben zum wenigsten temporären Aufenthalt für solche Arbeiterinnen, welche vorübergehend keinen Erwerb haben und deshalb leicht der Prostitution verfallen, und auch für Prostitute, die das Gewerbe aufgeben wollen, empfohlen.

Die Detention der Syphilitischen, im Besondern der Prostituten, im Hospitale wird zweckmässig für die gewöhnlichen Vorkommnisse im Voraus amtlich geordnet, damit nicht zu viel und nicht zu wenig geschehe, und event. Zwangsmittel zur Zurückhaltung angewendet werden können. Das oben gedachte englische Gesetz von 1866 geht auf diese Seite speciell ein. Es handelt sich für uns darum, dass die Absperrung im Hospitale eine dem Zwecke entsprechende sei, dass sie so lange, aber auch eben nur so lange dauere, als es durchaus erforderlich ist. Für (heuchlerische oder aufrichtige) ärztliche Eiferer liegt es nicht grade fern, die Prostituten, auch wenn sie schon geheilt sind, noch zur Bekehrung zurückzuhalten, die solchen Leuten übrigens am allerwenigsten zu gelingen pflegt, derenthalben man aber, mag der Erfolg sein, welcher er will, doch Niemand ohne richterlichen Spruch seiner Freiheit berauben kann. Meines Wissens sind diese Verhältnisse noch in keinem andern Lande wie eben in England geordnet. Sect. 24 des oben gedachten Gesetzes bestimmt, dass Kranke nur dann länger als 3 Monate im Hospitale

detinirt werden sollen, wenn zwei ad hoc gesetzlich bestimmte Aerzte die zur Heilung erforderliche längere Detention schriftlich bezeugen, dass aber niemals die Detention über 6 Monate im Ganzen dauern dürfe. Sect. 25 ordnet das Verfahren für den Fall, dass sich die Prostituta im Hospitale schon für entlassungsfähig erachtet, der Hospitalarzt aber anderer Meinung ist. — —

7) Eine fernere wesentliche Maassregel gegen die Syphilis ist die ärztliche Untersuchung der Genitalien aller Personen, die wegen Vagirens ohne Gewerbe und ohne Mittel zur polizeilichen Haft kommen. Diese Wanderer (beider Geschlechter) sind häufig syphilitisch. Damit die Ortspolizeibehörden diesen Punkt nicht übersehen, müssen sie durch Verfügung auf denselben aufmerksam gemacht werden.

8) Unter den Heilmethoden für syphilitische Erscheinungen spielt auch die Syphilisation eine Rolle. Als Prophylakticum gegen locale Infection mit Syphilis, als welches man einst glaubte sie verwenden zu können, hat sie sich deshalb nicht halten können, weil auch Syphilisirte noch local inficirt werden können. Auch als curatives Mittel gegen constitutionelle Syphilis hat dieses Verfahren keine erhebliche Ausbreitung gefunden. Sanitätspolizeilich hat dasselbe insofern Bedeutung, als die Syphilisirten gewissermaassen ein offenes und reiches Depôt von Syphilisstoff sind, den sie beim Zusammenliegen mit Andern oder durch beschmutzte Wäsche etc. verbreiten können, und als dieselben, was bei der Quecksilberbehandlung nicht durchaus nothwendig ist, die Krankheit auf ihre Descendenten vererben. Die Aerzte, welche diese Kurmethode anwenden, werden jedenfalls dafür verantwortlich zu halten sein, dass es in einer für Andere ungefährlichen Weise geschehe, resp. dass der Kranke mit der Gefahr, die seine Impfgeschwüre einschliessen, bekannt gemacht worden.

Es bedarf für meine Leser kaum der Schilderung der Syphilisverhältnisse eines Landes, in welchem gar Nichts zur Abwehr der Krankheit geschicht. Indess wird es jedenfalls interessiren, Einiges über solche Verhältnisse zu hören. Ich entnehme deshalb dem oben citirten Report der englischen Syphiliscommission (p. XLI. squ.) folgende Angaben über die Syphilis in der Armee des vereinigten Königreichs und der Kriegsflotte mit Ausnahme der Küstenwachfahrzeuge und eines andern Theils (des royal marine corps of seamen). Bis zur Emanation der contagions diseases act 1866 war im vereinigten Königreiche selbst Nichts gegen Syphilis geschehen. Die Zahl der Truppen in diesem war 1864 73252 Mann, von diesen kamen 1864 wegen Syphilis und Tripper in's Hospital 21296; durchschnittlich waren täglich wegen dieser Krankheiten im Hospital 1399. Die im activen Dienste befindliche Kriegsflotte hatte 1862 die mittlere Stärke von 58,870 Mann, diese ergaben in diesem Jahre 214213 Krankentage wegen Syphilis, Tripper, Orchitis und Stricturen; täglich waren durchschnittlich an diesen Uebeln 3370 Mann krank. —

Dies sind Zahlen, die kein Staat hat, welcher sich um Syphilispolizei bekümmert. Wenn man in der Syphilispolizei aber nennenswerthe Erfolge erzielen will, muss man alle eben erörterten Mittel, und an allen Orten, nicht, wie es jetzt noch der Fall ist, die wirksamsten nur in ganz grossen Städten anwenden. Aber immer wird auch bei Ausdehnung der Untersuchungsmaassregel und ihrer Anhängsel, und der Heilung und curativen Detention auf alle Orte, wo Gelegenheit für dieselben gegeben ist, der Erfolg doch nur ein mässiger sein: immer wird es unter den Männern, die an Schanker leiden, Gewissenlose geben, welche die Krankheit wissentlich verbreiten und immer wird hier und da eine Prostitute oder ein anderes Frauenzimmer wissentlich oder unwissentlich dasselbe thun. Diesem Umstande ist in keiner andern Weise wirksam zu begegnen, als dadurch, dass man der Gluht des Geschlechtstriebes und der Habsucht immer wieder die Furcht vor den Schrecken der constitutionellen Syphilis entgegenstellt; damit aber diese Furcht bei Allen vorhanden sei, die Männer vorsichtig mache, die Frauenzimmer aber zur Untersuchung der Genitalien ihrer Besucher vor dem coitus — eine Untersuchung, die von ihnen ganz gut mit Erfolg vorgenommen werden kann — veranlasse, muss, worauf schon oben hingewiesen worden, die für das Publikum erforderliche Kenntniss von der Syphilis weit und breit ausgestreut, dazu aber vorher die leidige Prüderie abgelegt, oder den herankommenden Generationen nicht anerzogen werden, mit der man jetzt noch in den Kulturstaaten par excellence die Genitaliensphäre behandelt. Die „Kulturstaaten“ haben in dieser sehr wichtigen Sache von Japan und den „Wilden“ in Centralafrika etc. zu lernen; nicht diese „Wilden“ haben uns, sondern Europa hat jenen die Syphilis gebracht; nicht in der Südsee etc. findet man unausrottbar die Päderastie, die unersättliche Geilheit etc., sondern in den europäischen Kapitalen.

Es ist, scheint es, keine Aussicht vorhanden, dass die jetzige Generation jene allgemeine Syphiliskenntniss oder auch nur eine allgemeine Ausdehnung der sonstigen polizeilichen Syphilismittel erleben werde. Beruhigen wir uns deshalb bei den relativ unbedeutenden Erfolgen, welche die jetzige Polizei der Syphilis gegenüber erreicht! Die technische Information ist es nicht, die diese Fehlresultate zu vertreten hat.

Der Tripper, und zwar der ohne Schanker der Harnröhre bestehende und ohne anderweitige Ursache als den Coitus veranlasste, ist, wie Jeder weiss, in einzelnen Stadien seines Verlaufs ansteckend, und zwar für fremde Genitalien und für alle Augen. Welche Zustände des weiblichen Genitals den Männern den Tripper geben, scheint noch nicht bekannt; unzweifelhaft können die weiblichen Organe auch gesund sein und doch kann ein Mann (bei zu häufiger Benutzung derselben kurz hintereinander) von ihnen den Tripper holen. Es scheint noch nicht eruirt zu sein, ob solche Tripper sich auch auf die Frauen übertragen; wahrscheinlich ist dies der Fall. Zu empfehlen wird es immer sein, auch

solche Prostituten, bei welchen man nichtsyphilitische Schleimflüsse findet, in Heildetention zu nehmen und ebenso alle tripperkranken Männer, für welche die letztere verfügt werden kann. Durch welche Aufklärung der Arzt die Augen des Tripperkranken selbst und seiner Umgebung zu schützen habe, bedarf keiner Erörterung.

---

16. Krätze incl. Räude.

Die bei dem Menschen als „Krätze“ bezeichnete Krankheit geht von Milben aus, die theils von Menschen, theils von Thieren stammen, und auf diesen letzteren die Ursache der „Räude“ sind. Es kann hiernach die Infection des Menschen theils durch Menschen, theils durch Thiere mit Krätzmilben, resp. deren Häute erfolgen. Mehr oder minder unzweifelhaft festgestellt ist die Uebertragung der Krätze des Pferdes, des Hundes, der Katze (des Löwen), der Hühner auf den Menschen; die Uebertragung vom Rindvieh soll nach Spinola nur sehr selten, die vom Schaafe noch nicht beobachtet sein. Spinola macht dabei ganz sachgemäss darauf aufmerksam, dass dies letztere Sachverhältniss vielleicht in dem minder nahen Verkehre dieser letzteren Thiere mit dem Menschen begründet sein könnte. Die Uebertragung des Sarcoptes mutans der Hühner findet auch auf Pferde statt. Von den auf Thieren, im Besondern auf solchen, mit welchen der Mensch öfter und näher in Berührung kommt — den Hausthieren — wohnenden Milben gehen jedoch nicht alle mit Erzeugung der Krätze auf den Menschen über, sondern nur gewisse Arten. Alle Sarcoptes der Hausthiere sollen sich auch beim Menschen eingraben. Dermatodectes (bovis und ovis) Gerlach und Symbiotes (equi und bovis) Gerlach sollen nach Gerlach nicht auf dem Menschen haften.

Das Specielle der Milbenlebensverhältnisse ist noch grösstentheils dunkel oder wissenschaftliche Streitsache. Für das practische Bedürfniss der Sanitätspolizei ist es zur Zeit genügend, diesen Uebergang der Thierkrätze auf den Menschen überhaupt als unzweifelhafte Thatsache zu kennen, und kommt dabei auch nicht wesentlich in Betracht, ob die von Thieren auf Menschen übertragenen Milben auf diesem, wenn nicht fortwährend neue Transmissionen statthaben, nach einiger Zeit von selbst absterben und die Krankheit so von selbst erlösche, oder ob sich dies anders verhalte. Auch die noch nicht entschiedene Frage, ob die Sarcoptes des Menschen und der Hausthiere zoologisch identisch sind oder nicht, hat zur Zeit kein practisch sanitätspolizeiliches Interesse.

Selbstverständlich kann nicht in allen Fällen, in welchen lebende Krätzmilben übertragen werden, Vermehrung derselben und Krätzausbruch erfolgen; die Uebertragung einiger Männchen kann natürlich kein verbreitetes Erkranken der Haut bringen. Auch bei Uebertragung trächtiger Weibchen soll nicht immer Krätze ausbrechen, ohne dass dies auf individuale, den Milben schädliche Hautausdünstung oder specifische Be-

schäftigung bezogen werden könnte. Der Uebertragung von Milben verschiedenen Geschlechts soll die Vermehrung am sichersten folgen.

Von ihrem Wohnthiere entfernte Milben sterben nicht bald, sondern bleiben relativ lang (je nach Gunst oder Ungunst der Umstände) lebend. In trockener Stubenwärme soll Sarcoptes hominis bald durch Vertrocknung sterben, in feuchter Wäsche soll sie nach Gerlach ungefähr 10 Tage leben. Sarcopt. equi fand Gerlach bei günstiger Bewahrung noch nach 3 Wochen lebend. Sarcoptes hom. soll nach Gerlach in 64—76 Stunden ausgebrütet werden. Unterbrechung der Brütung soll nur die Vollendung derselben etwas verzögern, nicht hindern. Die Eier bleiben in feuchter Wäsche 14 Tage und länger keimfähig. In 14 Tagen ungefähr werden die Jungen geschlechtsreif und trächtig; die Eier liegen hinter der Muttermilbe in dem von ihr gegrabenen, verschieden langen Minengange; das der äusseren Mündung des Ganges nächste Ei ist das älteste. Trockne Wärme von 50—80° R. tödtet nach Gerlach alle Milben und ihre Eier sicher und schon in einer Stunde. Unter der Einwirkung von Kreosot, Kalilösung, Essig, Terpenthinöl sterben alle Krätzmilben. Nach Hebra zerstört das Kreosot auch die Eier bald.

Die Uebertragung der Krätze von Mensch (oder Thier) zu Mensch will Hebra nicht durch ein eigentliches Aus- oder vielmehr Abwandern von dem bisherigen Wohnthiere auf ein anderes beziehen, sondern auf abgekratzte Milben oder ganze Milbengänge mit dem Weibchen und den Eiern, welche dann auf eine fremde Haut kommen. Dies ist wahrscheinlich richtig: die Milbe hat in der That keine Veranlassung, ihren bisherigen Stand zu verlassen, so lange dieser Nahrung giebt und auch sonst nichts Feindliches einschliesst. —

Die Sanitätspolizei hat, so weit dies überhaupt ihre Aufgabe und nicht die des Einzelnen sein kann, alle Gelegenheiten zu dieser Aufnahme von lebenden Milben und Milbeneiern möglichst zu beseitigen. Diese Aufnahme kann stattfinden:

1) Bei Zusammenschlafen mit Krätzigen — gewiss $\frac{9}{10}$ aller Ansteckungen. Dies Zusammenschlafen findet Statt: a) in den Familien, und zwar da bei den Eheleuten, Geschwistern, Dienstboten, Gesellen, Lehrlingen; auf dem Lande besonders ist dieser modus sehr verbreitet; auch in Familien, in welchen jedes Familienglied sein besonderes Lager hat, lässt man da die Mägde mit andern Mägden, und männliche Arbeiter mit andern zusammenliegen; b) in den Logirhäusern für Dürftige, und zwar als Strohstreu-, Heuboden- oder Bettschlafen; c) in manchen schlechten Untersuchungs-, Straf- und in vielen Polizeigefängnissen, in welchen auf einer Pritsche mehrere Leute nebeneinander liegen; d) in grundschlechten Kranken-, Armen-, Waisenhäusern und Pensionaten; e) auf Schiffen und in Kasernen; f) bei Liebespaaren in und ausserhalb der Prostitution;

2) bei Succession im Lager eines Krätzigen: a) in den Gesindebetten, b) in Logirhäusern, c) in manchen Gefängnissen, in welchen in den wollenen Decken mit Läusen und Flöhen die lebenden Krätz-

milben nicht ausgehen, d) in den oben ad d, e und f erwähnten Lagerstätten;

3) bei Succession in der Kleidung oder Wäsche Krätzkranker;

4) bei jeder solchen vorübergehenden Berührung mit Menschen oder Thieren, bei welcher Milben oder deren Eier, vom Abkratzen her etwa noch unter den Nägeln sitzend, übertragen werden können, sonach vorzüglich bei nebeneinander sitzenden, oder miteinander im Spiele etc. verkehrenden Schulkindern, beim Tanze und ähnlichen Gelegenheiten;

5) die Ansteckung kann auch im gewissen Sinne eine Selbstansteckung sein: wenn Jemand Krätzmilben in seinen Kleidern etc. sitzen hat, von der Krankheit geheilt wird, aber dann sein inficirtes Zeug, in welchem Milben und Eier inzwischen noch lebend geblieben, wieder auf den Leib bringt, bekommt er, wenn die Gelegenheit zu neuer Ansiedelung der Thiere nicht fehlt, die Krankheit wieder. —

In armen Familien, bei armen Reisenden, bei Dienstboten, Prostituten, bei Bettlern, die mit krätzhaltigem Zeuge beschenkt werden, bei Leuten, die frische Trödel-kleider und -Wäsche kaufen, bei Personen, die öfter ihre Nächte in Polizeigefängnissen zubringen, in Armenhäusern, Gefängnissen, Convicten und ähnlichen Anstalten ist durch die eben gedachten Aufnahmegelegenheiten die Krätze noch überall eine häufige Erscheinung. In ländlichen Ortschaften breitet sie sich manchmal über alle oder fast alle Einwohner aus. —

Die Polizei vermag nur wenig gegen diese Gelegenheiten der Uebertragung zu thun. Wir können das Zusammenschlafen und die Bettsuccessionen in den Familien weder bei den Gliedern derselben, noch bei dem Gesinde und den andern Arbeitsleuten hindern; wir können auch das Zusammenliegen und die Successionen im Lager in den Logirhäusern für Dürftige nicht verhüten; die polizeiliche Anordnung, neuem Gesinde gereinigte Betten, oder das Lager für Reisende nur rein zu geben, würde sich in der Nachachtung nicht controliren lassen, deshalb immer unwirksam bleiben. Auch betreffs der Polizeigefängnisse ist es nicht leicht, etwas Durchgreifendes zu thun: man kann nicht jeden Aufgegriffenen zunächst zum Arzte zur Untersuchung schicken, und wenn man auch von seiner Krätze weiss, hat man meist oder vielfach kein besonderes Local für ihn; man kann zwar alle Tage reines Stroh und reine Decken in das Local bringen, aber es ist unmöglich, den Gefangenwärter in dieser Beziehung genügend zu controliren. Für die Untersuchungs-, Schuldhaft- und Strafgefängnisse kann man aber die Ausbreitung der Krätze (finde diese nun durch Zusammenliegen oder in anderer Weise statt) wirksam dadurch verhüten, dass man jeden Neueingelieferten, ehe er mit Andern in Berührung kommt, erst durch den Arzt untersuchen, event. bis zur Untersuchung Quarantäne halten lässt, wie dies beides ja auch betreffs anderer Krankheiten nöthig ist; ergiebt die Untersuchung Krätze, so wird der Ankömmling abgesondert etc. Ebenso kann und muss man in Armen- (Arbeits-) häusern, Waisenanstalten, auf Schiffen, in Kasernen und bei

ähnlichen Anstalten verfahren und dass dies wirklich geschehe, muss durch Verordnung und Contrôle gesichert werden. Bei Auswandererschiffen ist dies ganz besonders wichtig; wie betreffs anderer Contagionen müssen bei diesen die Passagiere auch auf Krätze untersucht und event. zurückgelassen werden.

Die Prostitution kann, wenn sie regelmässig untersucht wird, auch auf Krätze untersucht werden und geschieht dies auch überall. Erfahrungsmässig wird dabei viel Krätzmaterial unschädlich gemacht.

In öffentlichen Anstalten wird der Staat das Zusammenschlafen überhaupt, das bei Matrosen, Soldaten etc. ja auch erfahrungsmässig leicht zu Päderastie führt, immer verhüten müssen, und für Gefängnisse, Kranken- und Armenhäuser etc. wird auf die Reinigung von krätzigem Zeuge immer streng zu halten sein.

Die Succession in der Kleidung und Wäsche kann gewiss mit Krätze inficiren, und zwar auch Geheilte, die ihre nicht desinficirten Kleider etc. wieder anziehen. Es ist nicht zu erkennen, wie man dies in Zweifel ziehen und deshalb die Effecten Krätzkranker ungereinigt lassen und ihnen nach erfolgter Heilung des Uebels wieder einfach übergeben kann, wie dies Hebra im Wiener allgemeinen Krankenhause thut.*) Die Reinigung aller Krätzeffecten muss durchaus gesetzlich oder durch Polizeiverordnung angeordnet werden. Blosse trockene Erhitzung bis zum Siedepunkte. die einige Stunden andauert, dürfte für die Milben und selbst für die Eier genügen. Diese Procedur ertragen alle Kleider-, Wäsch- und Lagerstücke, ohne verdorben zu werden. Dieselbe kann in einem mässig geheizten und in seiner Temperatur zuvor zu untersuchenden Backofen alten Styls oder in einem Kasten von Eisenblech, welcher auf einer schwachen Feuerung steht (ähnlich wie die Trockenapparate für Filter etc. in den Laboratorien), und in welchem die Kleider etc. auf einem hölzernen Roste liegen, oder endlich in einem Doppelcylinder ausgeführt werden, in dessen Hohlraum Dampf- oder heisses Wasser geleitet wird. Die Anwendung von schwefliger Säure oder Chlor dürfte niemals nöthig sein, und auch das Auskochen von Wollsachen, welche dabei meist leiden, dürfte durch die trockene Erhitzung ersetzt werden können.

In den Privathäusern ist aber leider nur ganz exceptionell eine genügende Desinfection des Zeuges zu erreichen, und auch darin liegt es wohl begründet, dass es so schwer ist, die Krätze aus dem Haushalte dürftiger Familien und aus ganz inficirten Dörfern zu beseitigen. Es fehlt hier einerseits an Sorgsamkeit, andererseits an den Mitteln der Desinfection, und, was sehr bedeutsam ist, an genügender Zahl von Wäsch- etc. stücken, so dass die inficirten nicht für die Zeit der Reinigung entbehrt werden können. Solche Fälle, welche die Krätze gar nicht aussterben lassen, eignen sich sehr zur öffentlichen Unterstützung an dem Punkte des bedeutsamen Mangels. Auch kann es da nothwendig werden,

*) Hebra, Acute Exantheme und Hautkrankheiten. Erlangen 1860 S. 475. Die Recidiven sollen trotz der unterlassenen Reinigung nicht 1 Procent übersteigen. (?)

an Stelle des vielleicht entfernten und nicht genügend grossen Hospitals eine Art kleines passageres Krätzhospital („Krätzstuben" der badischen Sanitätspolizei) einzurichten. — —

Um möglichst viele der Krätzkranken herauszufinden, empfiehlt es sich, dass die Polizei, wenn sie Reiselegitimationen an Dürftige ertheilt, einen Blick auf deren Hände werfe, dann event. den Reisenden ärztlich untersuchen und event. heilen lasse. Jener Blick der nichttechnischen Polizei darf nichts Verletzendes haben, und kann auch für den Reisenden ganz unbemerkt bleiben.

In manchen Gegenden ist eine regelmässige (unvermuthete) ärztliche Revision der Schulkinder (während des Unterrichts) auf Krätze eingeführt, bei welcher Untersuchung selbstverständlich auch auf contagiöse Ophthalmien etc. geachtet werden kann; diese Einrichtung ist überaus zweckmässig, kostet den Schulgemeinden nur wenig, kann Niemand beleidigen, da sie sich auf Alle bezieht; dieselbe hat, wie mir bekannt, schon häufig krätzkranke Kinder herausgefunden und durch diese auf ganze krätzkranke Familien geführt. Wenn die Krankheit in einer Gegend stark verbreitet ist, muss man zu diesem Verfahren schreiten, um möglichst vollständige Kenntniss der Krätzfamilien zu bekommen.

Die Lehrer muss man nicht verpflichten, krätzverdächtige Schulkinder polizeilich zu denunciren; dies bringt für sie unangenehme Collisionen; man kann sie nur anweisen, in solchen Fällen die Eltern auf die Sache aufmerksam zu machen, und, wenn dies Nichts hilft, sich an die Polizei oder den Schulvorstand der Gemeinde zu wenden. —

Gegen die Verbreitung der Krätze durch stehenden oder wandernden Trödelhandel ist kaum Etwas anzufangen. —

Die Aerzte haben nur dann Krätzkranke bei der Polizei anzuzeigen, wenn bei den Verhältnissen des Kranken Andere, und zwar nicht der Familie selbst Angehörige bedroht sind. — —

Von den Thierkrätzen bewirkt die Sarcoptesräude der Pferde (nicht die von Symbiotes und Dermatodectes equi Gerlach) am häufigsten Ansteckung von Menschen, und zwar besonders derjenigen, welche mit dem Pferde viel verkehren und die Pferdedecke benutzen; aber auch Personen, die mit dem abgezogenen frischen Felle, oder mit den abgeschnittenen frischen Mähne- und Schwanzhaaren verkehren, können die Krankheit bekommen. Polizeilich ist gegen diese Uebertragung kaum etwas Wirksames anzufangen. Mehrwöchentliches trockenes Liegen des Felles oder der Haare bringt die Milben zum Absterben.

---

17. Ansteckende Ophthalmien.

Sowohl der einfache Katarrh der Augenbindehaut als auch schwerere, acute oder chronische Erkrankungen derselben mit vermehrter Secretion (Blennorrhöen, Pyorrhöen) sind für die gesunde conjunctiva ansteckend, auch dann, wenn diese Krankheiten von Erkältung, Reizung

der conjunctiva durch Staub, unreine Luft, unreine Wäsche etc. entstanden sind. Die Blennorrhöe kann dabei einen leichten Katarrh, dieser aber auch ein schwereres Leiden erzeugen.

In welcher Substanz des Secrets das Contagium gegeben ist, ist nicht bekannt.

Die Uebertragung findet durch Uebertragung des Secrets statt; dies kann durch die Hand geschehen, welche mit solchem verunreinigt ist, aber auch durch viele andere Vehikel, so durch Wäsch- oder Verbandstücke, Handtücher etc. Es ist noch fraglich, ob getrocknetes Secret sich spontan, sonach immer nur in geringer Menge staubförmig der Luft eines Zimmers beimischend und mit dieser an die conjunctiva kommend, inficiren könne.

Alle die hier in Rede stehenden Krankheiten der conjunctiva können auch ohne Contagion, aus den sehr verschiedenartigen Einflüssen herstammen, welche die conjunctiva reizen: grelles Licht bei Neugebornen, Erkältung, Staub etc. Andererseits können sie auch durch Uebertragung von Tripperstoff aus den männlichen oder weiblichen Genitalien, vielleicht auch durch Verunreinigung der Augen mit Lochienflüssigkeit entstehen.

Wie Niemand unbekannt, breiten sich diese Krankheiten unter aggregirten Personen — Gebärhäusern, Kasernen, Schulen, Pensionate, Armenhäusern, Fabriken u. s. w. leicht bedeutend aus, und in vielen Fällen führen sie Erblindung oder mehr oder weniger wesentliche Störungen des Auges herbei. —

Diese wenigen Data, die jedes Kind wissen könnte und müsste, sind leider im Publikum nur ganz exceptionell bekannt; der Regel nach beobachten deshalb die Leute den hier in Rede stehenden Kranken gegenüber nicht die entfernteste Vorsicht. Um dies anders zu machen, muss der Staat betreffs des hier erörterten Gegenstandes ebenso wie hinsichtlich manches andern sanitätspolizeilichen das Schullesebuch beeinflussen.

Zur Verhütung der Entstehung der Krankheiten qu. ohne contagium kann die Polizei etwas Specifisches nicht thun. Sie wird auch auf diesen Gegenstand bei Contrôle der Reinlichkeitspflege in den Kranken- und Gebärhäusern, Gefängnissen etc. achten. Bei den schon vorhandenen Leiden hat sie zur Verhütung der Weiterverbreitung nach den in dem allgemeinen Abschnitte dieses Artikels explicirten Principien zu verfahren. Die sorgsamste Contrôle ist dabei den Gebärhäusern, Gefängnissen, Schulen, Fabriksälen, Schiffen zuzuwenden. In Gebärhäusern (Findelhäusern), in welchen ansteckende Ophthalmien herrschen, müssen die Kranken, ohne sie selbst massenhaft zusammenzupferchen, sammt ihrer Wartung, dem Reinigungsmateriale und der Wäsche völlig isolirt werden.

Sehr sachgemäss ist es, Soldaten, welche an contagiösen Ophthalmien leiden, nicht auf Urlaub zu lassen, oder bei solchen Urlaubern oder Entlassenen die Ortsbehörde von dem Leiden und seiner Contagiosität zu informiren.

---

18. Puerperalfieber.

Am Schlusse der Erörterung der von Menschen auf Menschen übertragbaren Krankheiten ziehe ich hier dasjenige mehrgestaltige Erkranken zur Besprechung, das man als Puerperalfieber bezeichnet. Es ist dies keine contagiöse Krankheit im gewöhnlichen Sinne des Worts, da sie kein nur ihr angehöriges und in sich selbständiges Contagium erzeugt, und ist dieselbe deshalb auch nicht in die vorstehende Reihe der Contagionen eingefügt worden. Sie findet aber ihren Platz hier, weil sie mit den contagiösen Krankheiten mehrere wesentliche Punkte gemein hat.

Man kann es jetzt als unzweifelhaft ansehen, dass das Puerperalfieber (incl. der entsprechenden Erkrankungen von Schwangeren und Neugebornen und der Krankheiten, welche es in noch andern Individuen hervorzurufen vermag) beim Menschen wie das bei den Thieren („Kalbefieber" der Kühe) eine rein chemische oder von belebten Wesen (Vibrionen etc.) ausgehende, „septische" Infection des Blutes ist, die von **verschiedenen** chemisch veränderten, sogenannten septischen Stoffen ausgehen kann, nicht lediglich von cadaverösen allein, und von Manchen besonders auf Veränderung der Lochien bezogen wird, welche aber offenbar eine specifische, vielleicht mit einem bestimmten Vibrio etc. zusammenhängende sein muss. Die Aufnahme des das Blut verderbenden Körpers findet bei den Wöchnerinnen auf der wunden Fläche der Genitalien, bei Neugebornen oder Andern an andern Wundflächen, vielleicht aber auch durch die Lungen- oder Digestionsflächen statt; die Aufnahme an den Genitalien- oder Wundflächen an andern Stellen kann vermittelt werden durch die verunreinigte Hand, durch Utensilien und Lagerstücke, aber auch durch die Luft des Lokals. Näheres über den zur Wirksamkeit kommenden septischen Körper ist nicht bekannt. Die Infection kann ebensogut im Privathause wie im Gebärhause erfolgen; sie ist eben nur an das Inwirksamkeittreten eines septischen Körpers gebunden; aber in Gebärhäusern und Krankenhäusern ist das Vorhandensein und das Uebertragen solcher Substanzen ein häufigeres, näher liegendes. Deshalb wird auch das menschliche Puerperalfieber in den Gebärhäusern ebenso endemisch wie das Kalbefieber in manchen grossen Kuhställen.

Alles, was die Wöchnerinnen etc. vor der Infection des Blutes schützt, verhütet das Puerperalfieber. Unter diese Schutzmaassregeln, von deren Existenz sich die Sanitätspolizei für jede Gebäranstalt zu überzeugen hat, gehört vor Allem das genügende Reinigen der Hände der Personen, welche eine Kreissende oder Wöchnerin exploriren, vor der Exploration, mag die Hand vorher mit Leichen, Geschwüren, Abscessen Lebender, Puerperalfieberstoffen oder irgend welchen andern Substanzen, bei welchen die Anwesenheit septischer Körper auch nur möglich, in Berührung gekommen sein; ferner das Verhüten einer Besudelung der Kleider- und Hemdsärmel mit septischen Stoffen, resp. das Fernhalten solcher möglicherweise beschmutzten Stellen von den Genitalien der Kreissenden etc., ferner das Fernhalten septisch verun-

reinigter Instrumente, Unterlagen, Reinigungsmittel, Lagerstücke, Leib- oder Bettwäsche, Kleider, endlich das Reinhalten der Luft um die Wöchnerin, besonders das Fernhalten solcher Kranken von derselben, welche die Luft von Eiterungs- oder Geschwürsflächen aus, oder durch andere Se- oder Excrete massenhaft verunreinigen, von Typhösen und ähnlichen, und von Puerperalfieberkranken selbst, auch von Unreinheit der Genitalien der Wöchnerinnen selbst. Betreffs der von verschiedenartigen Kranken ausgehenden Infection der Wöchnerinnen ist es nicht blos wünschenswerth, sondern durchaus nöthig, diese der Regel nach einzeln in Einzelzimmer zu legen. Wenn man bei diesem Systeme die sonstigen Infectionen derselben fernhält, wird man keine Puerperalfieber haben. Die Einwendungen, welche Veith (Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane 2. Aufl.) gegen dies Zellensystem macht, sind nicht von Bedeutung; er erklärt dasselbe für überflüssig, für erschwerend für die Wartung und für den klinischen Unterricht. Die Wartung und der Unterricht aber haben sich immer nach den Bedürfnissen der Kranken resp. Wöchnerinnen zu richten, nicht diese nach jenen; darüber wird wohl kein Streit sein könen; überflüssig aber ist die Isolation deshalb nicht, weil sie allein ganz sicher das Zusammenliegen mit solchen Andern verhütet, welche gefährlich werden können, und weil sie unter sonst gleichen Umständen leichter die Luft in erträglichem Zustande zu halten vermag.

Ob irgend ein Geburtshelfer oder der Vorstand eines Gebärhauses Anhänger oder Gegner der oben als richtig hingestellten Theorie der Infection durch septische Stoffe ist, ist für uns irrelevant. Diese Lehre hat Vieles für sich und kaum etwas Erhebliches gegen sich, und ihre Beachtung in der Praxis kann nur Nutzen, niemals Schaden bringen, ihre Nichtbeachtung aber kann, — Jeder wird doch wohl wenigstens die Möglichkeit ihrer Richtigkeit zugeben — entsetzliche Folgen haben. Dies genügt, um polizeilich nach derselben zu verfahren und nirgends in der Praxis Etwas zu dulden, was ihr in gefährlicher Weise widerspricht.

Für die Reinigung der Hände von cadaverösen, puerperalen, jauchigen etc. Stoffen sind Chlorkalk und Chamäleon (übermangansaures Kali oder Natron) im Waschwasser empfohlen worden; hiergegen ist Nichts zu erinnern; wenn man sich nur flüchtig wäscht, ist es jedenfalls gut, diese Stoffe oder Chlorwasser zu benutzen; bei gründlichem Waschen dürfte vielleicht gewöhnliche Seife und warmes Wasser genügen.

Die Reinigung der Hände hat sich nicht auf die medicinische Umgebung der Wöchnerinnen (Aerzte, Studirende, Hebammen), sondern auch auf die Wärterinnen zu beziehen.

Wahrscheinlicher oder möglicher Weise kann auch septisch inficirte Luft durch die Kleider von Wärterinnen etc. aus einem inficirten Locale an das Lager einer Wöchnerin kommen; es ist deshalb ganz sachgemäss, die Wärterinnen der Krankenzimmer nicht zu den gesunden Wöchnerinnen etc. zu lassen.

Jedenfalls ist es die höchste Zeit, dass der ganze Gegenstand der Puerperalfiebergenesis aus den wissenschaftlichen Discussionen in die practische Sanitätspolizei übertrete, diese die ad hoc bestimmten oder nur nebensächlich als solche dienenden Gebärhäuser regelmässig (aber selbstverständlich unvermuthet) auf das Eingehendste revidire und event. rigourös im Sinne der Theorie der septischen Infection einschreite; im Besondern ist bei diesen Revisionen da, wo cadaveröse oder ichoröse Infection nicht in Betracht kommen, darauf zu achten, in welchem Zustande sich die Lagerstücke befinden, welche die Neuentbundenen und die Schwangeren bekommen, wie es mit den Unterlagen, Reinigungsmaterialien (Schwämmen und Tüchern) und der Häufigkeit der Waschung bei den Wöchnerinnen gehalten wird. Die Waschschwämme, die so schwer gründlich zu reinigen sind, oder bei welchen eine hier ausreichende Reinigung vielmehr einfach unmöglich ist, sind bei Wöchnerinnen nicht zu dulden. (S. auch den Artikel „Kranken- und Gebärhäuser.") —

Auch die gründlichsten Reinigungen einer Gebäranstalt können aber, wie man dies beobachtet hat, ganz oder fast ganz ohne wesentlichen Einfluss auf endemisches Puerperalfieber bleiben, wenn die Locale im Luftzusammenhange mit nichtdesinficirten bleiben. Kann man auch bei Berücksichtigung dieses Moments die Endemien nicht beseitigen, so muss man unter allen Umständen die Anstalt auf mindestens einige Monate schliessen und während dieser Zeit Alles kräftig ventiliren und reinigen; bei der Reinigung der Locale müssen die Decke und die Wände und alle Möbel so gut wie die Dielen berücksichtigt werden.

Von der Vermuthung ausgehend, dass die Lochien vorzugsweise der Ausgangspunkt der in Rede stehenden Sepsis seien, hat Breslau empfohlen, alle von denselben beschmutzten Stellen der Wäsch- und Lagerstücke, Unterlagen, Untersätze etc. mit einer Lösung von übermangansaurem Kali (zwei Unzen auf ein Pfund Wasser) zu befeuchten.

Von den Thieren auf den Menschen übertragbare Krankheiten (excl. Räude).

19. Wuth.

Die Wuth entsteht spontan bei Hunden, Füchsen, Wölfen und vielleicht auch bei Katzen. Die Ursachen dieser spontanen Entstehung sind noch dunkel; auch wird dieselbe von Manchen noch bestritten. Von den genannten Thieren aus überträgt sich die Krankheit auf Menschen und andern Warmblüter. Dieselbe kommt, sei es nun spontan oder nach Ansteckung, allem Anscheine nach überall vor, wo Hunde existiren; unzweifelhaft ist es nach neueren Studien, dass sie auch im Orient und auf der Nordküste von Afrika (Algier) vorkommt, und an letzterer vor der neueren Invasion der Europäer vorgekommen ist. Die Uebertragung wird durch ein Contagium vermittelt, welches dem Speichel und dem Blute inhärirt.

Ob die Milch dasselbe immer oder manchmal führe, scheint nicht mit Bestimmtheit gesagt werden zu können. Dussourt*) hat beobachtet, dass der Säugling einer wuthkranken Negerin an Krämpfen starb, welche denen, an welchen die Mutter zu Grunde ging, ganz ähnlich waren. Auch die Milch inficirter Kühe und Schaafe soll die Wuth übertragen haben. Andererseits ist beobachtet worden, dass die von einer wuthkranken Hündin gesäugten Jungen gesund blieben. Das Fleisch wuthkranker Thiere wird nach Roucher von den afrikanischen Arabern (Algier) durchweg und anscheinend ohne Schaden genossen, dieselben nehmen sich nur vor Verletzung durch Knochensplitter beim Zerstückeln des Fleisches in Acht. Andererseits sind Fälle bekannt geworden, in welchen der Genuss auch des gekochten Fleisches die Wuth erzeugt hat; ich kann nicht sagen, ob in diesen Fällen das Uebel nicht durch Verletzung und Resorption ungekochter Fleischflüssigkeit herbeigeführt sein konnte. Nach einzelnen Angaben soll das Contagium im vollkommen erkalteten Zustande der Leichen seine Wirksamkeit verloren haben.

Die Uebertragung durch Verletzung der Continuität mit Vergiftung der Wunde mit Speichel — Biss — oder durch Lecken von Körperstellen, an welchen Abschilferungen der Epidermis oder des Epithels bestehen, ist die gewöhnliche. Von den Thieren, welche das Contagium gar nicht originär erzeugen (Herbivoren), überträgt sich dasselbe auch auf Menschen oder andere Thiere. Wuthkranke Menschen reproduciren den Wuthstoff auch, speciell im Speichel; der Stoff und die Krankheit kann von ihnen auf Thiere übertragen werden; man dürfte annehmen müssen, dass dies letztere auch betreffs anderer Menschen der Fall sei, aber deshalb so überaus selten beobachtet werde, weil wuthkranke Menschen nur ganz ausnahmsweise Beisswuth haben. —

Nicht jeder Biss eines unzweifelhaft wuthkranken Thieres überträgt die Wuth. Träechtige Thiere sollen bei Infection durch Biss gesund bleiben und dabei nur das Junge befallen werden können (Spinola). — Die Incubationszeit schwankt sowohl bei Thieren als beim Menschen wesentlich: bei letzterem zwischen 8 Tagen (Virchow) und 1 Jahr, bei Hunden zwischen 3 Tagen und 6—7 Monaten. Renault (Compt. rend. vom 12. Januar 1863) hat in 24 Jahren 131 Hunde durch Biss oder Inoculation mit Wuthgift inficiren lassen; von dieser Zahl waren 63 nach 4 Monaten noch gesund und wurden nicht weiter beobachtet; von den übrigen 68 wurden von Wuth befallen

1	Hund	zwischen	dem	5.	und	10. Tage,
4	Hunde	„	„	10.	„	15. „
6	„	„	„	15.	„	20. „
5	„	„	„	20.	„	25. „
9	„	„	„	25.	„	30. „
10	„	„	„	30.	„	35. „
2	„	„	„	35.	„	40. „

*) Citat von Roucher Annal. d'hygiène, Janvier 1866 p. 112.

8	Hunde	zwischen	dem	40.	und	45.	Tage,
7	„	„	„	45.	„	50.	„
2	„	„	„	50.	„	55.	„
2	„	„	„	55.	„	60.	„
4	„	„	„	60.	„	65.	„
1	„	„	„	65.	„	70.	„
4	„	„	„	70.	„	75.	„
2	„	„	„	80.	„	90.	„
1	„	„	„	100.	„	120.	„

Bei dem letzterwähnten Hunde kam die Krankheit am 118. Tage zum Ausbruch. Das Experiment war hier insofern ganz rein gehalten, als die Möglichkeit anderweitiger Ansteckung nach oder vor der Impfung ausgeschlossen war. Für Katzen ist die Zeit noch nicht anzugeben; beim Rinde hat Spinola einen Fall mit Incubation von 47 Wochen beobachtet. —

Zur Verhütung der spontanen Entwickelung der Wuth stehen uns gar keine Maassregeln zu Gebote, weil wir die Ursachen jener nicht kennen. Es sind auf diesem Gebiete viele Vermuthungen ausgesprochen worden, die aber theils nicht mit stichhaltigen Gründen belegt, theils offenbar ganz unbegründet sind. Man hat das Auftreten der Wuth auf geschlechtliche Abstinenz der Hunde (oder der Hündinnen) bezogen, und auf diese Hypothese hin einerseits die Castration der Hunde, andererseits die geringere oder gar nicht aufzulegende Besteuerung der Hündinnen gerathen. Aber es liegt Nichts vor, was jene Hypothese auch nur irgendwie stützen könnte. Von der Vermuthung ausgehend, dass die Benutzung der Hunde zum Ziehen und der Durst, welchen sie dabei manchmal zu leiden haben, die Wuth hervorrufe, hat man jene Benutzung untersagt oder das regelmässige Tränken der Thiere anempfohlen. Aber auch für diese Aetiologie lässt sich nichts Stichhaltiges anführen.

Alle Wuthpolizei kann deshalb nur zum Ziele haben, die Uebertragung der vorhandenen Krankheit auf Menschen oder Thiere zu verhüten. Dazu ist es vor Allem nothwendig, durch Gesetz anzuordnen, dass jedes wuthkranke Thier und jedes, bei welchem der Ausbruch der Wuth zu vermuthen ist, d. i. jedes von einem wuth-kranken oder -verdächtigen Thiere gebissenes sofort getödtet und bei wuthverdächtigen nur in dem Falle eine Ausnahme gemacht werde, dass ein Mensch gebissen worden, zu dessen eventueller Beruhigung das Thier erst noch zu beobachten ist. Diese Ausnahme und die factische Beobachtung sind von grosser Wichtigkeit. Die Krankheit nach einem Bisse wird beim Menschen so wesentlich von seiner Besorgniss beeinflusst, dass man Wuthsymptome hat völlig schwinden sehen, als dem Kranken der Beweis geliefert wurde, dass das Thier, das ihn gebissen hatte, gar nicht wuthkrank oder mit Wuthflüssigkeit besudelt war.

Auch die Benutzung des Fleisches, der Milch, oder irgend eines andern Theils des wuth-kranken oder -verdächtigen Thieres muss durch scharfes Verbot ausgeschlossen, die todten Thiere müssen verbrannt oder

in toto nach Begiessung mit stinkendem Petroleum etc. oder nach Beschütten mit Aetzkalk tief vergraben werden. Der Verkauf etc. von Thieren, welche von verdächtigen gebissen worden, muss jedenfalls für die längste bekannte Incubationsfrist untersagt werden.

Polizeiliche Meldung ist in jedem Falle erforderlich.

Die Effecten wuthkranker Menschen werden am Besten verbrannt. —

Nur in verhältnissmässig seltenen Fällen geht die Fortpflanzung der Wuth auf Menschen oder Thiere von Wölfen, Füchsen, Katzen oder gebissenen Herbivoren aus; die Regel ist die Verbreitung durch Hunde. Deshalb müssen sich die wesentlichsten Maassregeln auf die Hunde beziehen. Es kommen in dieser Beziehung als specifische Maassregeln in Betracht: 1) der Maulkorb, und zwar vorzugsweise der immer, zu allen Zeiten zu tragende, 2) das Anlegen der Hunde, 3) die Hundesteuer, 4) die Belehrung des Publikums, 5) das Einsperren brünstiger Hündinnen, 6) die Verantwortlichkeit der Hundebesitzer. Man hat auch das Abfeilen der Schneide- und Reisszähne der Hunde empfohlen; dies dürfte sich aber zur polizeilichen Maassregel kaum eignen und überdies auch die (zur Infection genügenden) tiefen Quetschungen beim Bisse kaum verhüten können. In Bayern hat man auch die Visitation der Hunde als Maassregel gegen die Tollwuth eingeführt. Mit Ausnahme des Zähnefeilens sollen diese Maassregeln hier näher erörtert werden:

Ad 1. Der Maulkorb hat Widersacher und Vertheidiger gefunden. Den ersteren gegenüber muss man vor Allem hervorheben, dass der Maulkorb nicht im Entferntesten dazu bestimmt ist, die Entwicklung der Wuth zu verhüten, sondern nur die Uebertragung derselben durch Biss und Lecken. Die Gegner des Maulkorbs haben, hiervon abgesehen, speciell gegen ihn eingewendet: a) dass er durch den Zwang, den er den Hunden auflege, toll machen könne. Dies ist jedenfalls nicht begründet, da sonst in Städten, wo die Hunde seit vielen Jahren Maulkörbe tragen müssen, die Wuth sehr häufig und nicht so selten wäre, wie sie es ist; Hunde gewöhnen sich zudem an den Zwang der Kette und des Zugzeuges am Wagen und ebenso auch an den Maulkorb. Man hat b) darauf hingewiesen, dass die Polizeiverordnung betreffs der Maulkörbe vom Publikum dadurch völlig entkräftet werde, dass man bei jenen die unpassendsten Materialien und Constructionen verwende. Dieser Uebelstand kann jedoch Seitens der Polizei leicht beseitigt werden, indem man nur Hunde mit wirksamem Maulkorbe passiren lässt und event. den Anfertigern von solchen Zwangsmitteln ein Musterexemplar zugänglich macht. Weiter hat man c) hervorgehoben, dass gewissen Hunden der Maulkorb nicht angelegt werden könne, weil ihre Verwendung, die nicht gestört werden dürfe, dies ausschliesse, wie die der Metzger-, Jagd-, Schäfer-, Wachhunde. Diesem Einwande gegenüber ist zu bemerken, dass die genannten Kategorien der Hunde überall nur einen, stellenweise sogar sehr kleinen Bruchtheil der Hundebevölkerung überhaupt ausmachen und dass denselben, wenn ihre Function das Beissen durchaus erforderlich machen

sollte (was man wohl aber nicht zugeben kann), der Maulkorb für die Zeit der Berufsthätigkeit abgenommen werden könne. Man hat ferner d) eingewendet, dass den Hunden in den Zimmern und wenigstens beim Essen der Maulkorb doch abgenommen werde, beziehungsweise abgenommen werden müsse, dass derselbe somit weder die Besitzer der Hunde noch Fremde, die in's Zimmer kommen, für alle Zeiten schütze. Dies ist richtig; beeinträchtigt aber den Werth des Maulkorbes für den Strassenverkehr nicht. Ferner ist e) (von Vernois) gesagt worden, dass der tolle Hund, gegen den allein der Maulkorb (hinsichtlich der Wuth) schützen soll, denselben bald zerbreche, dass die ganze Maassregel deshalb gar keine Bedeutung habe. Dies dürfte nicht richtig sein: den tollen Hunden inhärirt nicht sowohl ein Zerstörungstrieb, als nur eben Beisswuth, auch kann das Zwangsmittel wohl so construirt werden, dass der Hund es weder abzustreifen, noch zu zerstören vermag; endlich würde man auf einen Hund, der bisher den Maulkorb ruhig getragen und plötzlich gegen ihn zu wüthen beginnt, sehr bald aufmerksam und so der Maulkorb zu einem nützlichen Diagnosticum werden. Vernois hat auch nur von einem, seine Annahme bestätigenden Beispiele gesprochen (Annal. d'hygiène etc. Janvier 1863, p. 37). Man hat f) auch gesagt, dass gute, den Zweck erfüllende Maulkörbe die Bewegung der Kiefer, das freie perspiratorische Bewegen der Zunge und das Trinken wesentlich behindern, und dass das grosse Volumen oder relativ bedeutende Gewicht des guten Maulkorbes die Hunde sehr beschwere und zum Abstreifen reize. Dies drängt aber nur dazu, die Maulkörbe verhältnissmässig leicht, wenig voluminös und möglichst bequem zu machen, wobei die Festigkeit und sonstige Zweckmässigkeit nicht zu leiden braucht. Es scheint, als liessen sich solche Maulkörbe aus nicht zu dünnem Drahte ohne besondere Schwierigkeit herstellen. Endlich hat man g) hervorgehoben, dass der Maulkorb nicht erheblich nützen könne, wenn er nur als örtliche, nicht als departementale, provinciale, staatliche Maassregel für grosse Länderstrecken vorgeschrieben werde. Dies ist richtig: in ihren Delirien entlaufend kommen tolle Hunde ohne Maulkorb auch in Orte, wo dieser polizeilich angeordnet ist und inficiren da die Hunde. Dies drängt aber nur dazu, die in Rede stehende Maassregel möglichst allgemein vorzuschreiben.

Meiner Meinung nach ist der zweckentsprechende Maulkorb eine gute Maassregel gegen die Verbreitung der Wuth; dass er keine für alle Fälle ausreichende ist, wird zugegeben, beeinträchtigt seinen Werth aber nicht; man muss von dem Maulkorbe nicht mehr verlangen, als er eben leisten kann; es giebt kein einzelnes für alle Fälle wirksames Mittel gegen die Wuthverbreitung, und müssen wir uns deshalb mit mehreren, für die wichtigsten Kategorien der Infectionsfälle möglichst wirksamen befassen. Der Zwang, den man den Hundebesitzern bei der Anordnung des Maulkorbes auflegt, ist, wie die Kosten, unbedeutend. Es werden durch den guten Maulkorb alle die Infectionen ausgeschlossen, die auf der Strasse Menschen und Hunden drohen, die in den Zimmern wer-

den jedenfalls vermindert, weil man vielfach auch innerhalb der Wohnungen die Hunde eben nur zur Nahrungsaufnahme vom Maulkorbe befreit. Gegen die Infection, welche innerhalb der Häuser durch maulkorbfreie Hunde herbeigeführt wird, soll vorzugsweise die Belehrung des Publikums wirken, von andern Zwecken der letzteren hier abgesehen. Es ist auch jedenfalls für die Besitzer der Hunde eine viel weniger lästige Maassregel, dieselben im Freien immer mit dem Maulkorbe versehen zu haben, als sie, wenn auch nur zeitweise, angelegt zu halten.

Es ist im Vorstehenden nur der immerwährend zu tragende Maulkorb Gegenstand der Erörterung gewesen: man kann diese Maassregel aber auch für einzelne Zeiträume anordnen. Sie ist dann ersichtlich um so wirksamer, je längere Zeit sie dauert und je grössere Landstrecken sie betrifft. — Vernois will auch, dass die Hunde bei ihrem Transporte im Hundekäfig der Eisenbahnwagen mit einem wirksamen Maulkorbe versehen seien, damit es nicht zu Beissereien unter etwa in mehrfacher Zahl transportirten Hunden und zur Verletzung der Beamten komme; er scheint auch zu fürchten, dass die Hunde durch die Art des Transports selbst in eine gefährliche nervöse Erregung kommen können. Gegen die Anordnung, dass nur gut bemaulkorbte Hunde zum Transporte auf Eisenbahnen angenommen werden, wäre wohl kaum Etwas einzuwenden.

Bouley, der in neuester Zeit eine ausgezeichnete Arbeit über die Wuth geschrieben (Annal. d'hygiène etc. Juillet 1863), erachtet die Aufgabe der Construction eines in allen Beziehungen guten (sogar auch ästhetisch genügenden) Maulkorbs durch zwei nach demselben Principe verfertigte Zwangsmittel dieser Art, die in der Pariser Hundeausstellung zu sehen waren, für gelöst. Beide sollen die Kiefern des Hundes völlig entwaffnen, ihm aber die Möglichkeit, mit offnem Maule und hangender Zunge zu athmen, lassen. Diese beiden Maulkörbe waren von Professor Goubaux von der Thierarzneischule zu Alfort und von Charrière in Lausanne erfunden, an welche man sich event. um Muster oder Zeichnungen wird wenden können.

Bouley hat sich übrigens, wie ich hier bemerke, für die Maulkorbmaassregel nicht mit solcher Entschiedenheit ausgesprochen wie der verstorbene Prof. Renault, der sie (wenn auch zum Theil auf nicht ganz richtige Voraussetzungen hin) lebhaft befürwortete. Indess scheint Bouley mehr die Insufficienz der bisherigen Pariser muselière als diese überhaupt im Auge gehabt zu haben, wenn er am Schlusse des Berichts an der citirten Stelle sagt: „La question du musèlement est donc encore à résoudre, et avant de formuler un avis contraire à cette mesure de police, il faut qu'une expérience bien faite ait permis enfin d'en apprécier la véritable valeur."

Ad 2. Das Anlegen der Hunde, das immer ein mehr oder weniger vorübergehendes ist, kann ein zweifaches sein: einerseits das Führen der Hunde am Leitseile oder der Kette, andererseits das Befestigen derselben innerhalb der Wohnungen. Das Führen der

Hunde an der Kette etc., während sie auf der Strasse sind, verhindert leicht ersichtlich die Uebertragung der Wuth in keiner Weise, kommt hier demnach überhaupt nicht in Betracht. Die beste Form des Anlegens ist selbstredend das Anketten in einem besondern Raume; diese Form wird bei öffentlichen Häusern (Schenkwirthschaften etc.) immer statthaben müssen; die leichteste Art des „Anlegens“, wie es gewöhnlich aufgefasst wird, ist das blosse Consigniren der Hunde innerhalb der Häuser oder Höfe. Die besseren Formen des Anlegens sind mehr oder minder wirksame Maassregeln gegen die Verbreitung der Wuth unter den Hunden und andern Thieren, und zum Theil gegen die unter den Menschen. Wie immer das Consigniren der Hunde sei, verhindert es, wenn es zuverlässig ist, die Infection derselben durch vagirende wuthkranke Genossen; auch bringt es die vielleicht gebissenen Hunde unter bessere Beobachtungsverhältnisse, wie es dieselben auch hindert, die etwa bei ihnen ausbrechende Wuth auf andere Hunde zu übertragen. Es reducirt die zuverlässige Isolation beim Anlegen für den Fall, dass ein Hund ohne Wissen des Besitzers etc. inficirt worden, auch die nähere Berührung mit demselben in erwünschter Weise.

Auf Seiten der Administration hat man, wenn man das „Anlegen“ der Hunde befiehlt, immer vorauszusetzen, dass dieselben nicht angekettet, sondern nur im Hause etc. gehalten werden. An eine Contrôle, wie sie die rigoureuse Forderung des wirklichen Ankettens verlangen würde, wäre höchstens betreffs der öffentlichen Locale (Schenkwirthschaften etc.) zu denken. Hierdurch aber geht zunächst der oben erwähnte Nutzen der Isolation verloren. Abgesehen aber davon, dass das Anlegen die Function der Metzger-, Jagd- und Hirtenhunde vollständig ausschliesst, wie es der Maulkorb nicht thut, stehen den in theoria unzweifelhaften Vortheilen des Anlegens auch folgende Momente entgegen: a) der grosse Widerwille der Hundebesitzer gegen diese Maassregel; b) die Schwierigkeit, die Hunde innerhalb der Häuser zu behalten, welche beiden Umstände zu vielen Verletzungen der Anordnung führen; c) der Uebelstand, dass die Bestimmung des Zeitraums, während dessen das Anlegen statthaben soll, eine rein subjective ist. Wenn sich ein toller oder verdächtiger Hund gezeigt hat, wird das Anlegen der Hunde aufgegeben; wie lange soll es dauern? Ist es als gegen die drohende Infection der Hunde durch den nicht getödteten wuthkranken oder verdächtigen gerichtet anzusehen, so würde das Einsperren auf einige Tage genügen, da innerhalb dieser der letztere gewiss an der Krankheit gestorben ist; wird vorausgesetzt, dass dies Thier bereits in einer andern Gemeinde Hunde gebissen, und will man sich gegen die Infection von diesen Gebissnen her schützen, so müsste die Einsperrung die längste Zeit der beobachteten Incubation, d. i. etwas über ½ Jahr dauern; ebenso verhält es sich, wenn man voraussetzen will, dass innerhalb der Gemeinde, in welcher das verdächtige Thier gesehen worden, dasselbe bereits Hunde gebissen habe, ohne dass dies bekannt geworden. Für eine so lange Frist wird aber das Anlegen der Hunde nirgends angeordnet werden und ist es

auch nicht gut möglich, dies zu thun, weil es nützliche Verwendungen der Hunde wesentlich stören und vielfach einem Verbote des Hundehaltens gleichkommen würde. Arbiträr und vielfach unnöthig ergiebig wie sonach die Fixirung des fraglichen Zeitraums ist, wird sie nur mit um so grösserem Widerwillen ertragen und ist sie anderntheils, auch wenn sie einige Monate dauert, immer noch Nichts weniger als eine irgend zuverlässige Bürgschaft gegen die Verbreitung der Wuth unter den Hunden, davon ganz abgesehen, dass sie die Infection innerhalb der Häuser weder für andere Hunde, noch für andere Thiere, noch endlich für Menschen fernhält. Man erkennt hiernach leicht, wie sehr die in Rede stehende Maassregel dem Maulkorbe nachsteht. Es kann hierbei auch noch des Umstandes gedacht werden, dass das Consigniren von Hunden, die, wie die grosse Mehrzahl derselben überhaupt, sonst frei umhergehen, ohne dauerndes, sehr störendes Heulen und manchmal auch ohne Erkranken der Hunde, das man, wenn es auch kein Befallenwerden von der Wuth ist, doch immer gern vermeiden will, nicht abgeht.

Ich kann demnach in dem Anlegen der Hunde, wie es gewöhnlich geschieht und auch nur geschehen kann, nur ein sehr untergeordnetes Mittel gegen die Verbreitung der Hundswuth finden, das mit der Maassregel des Maulkorbs an Werth nicht zu vergleichen ist. Will man es anwenden, so steigt sein Werth (aber auch der Widerwille des Publikums und die Contraventionen) mit der Länge des Zeitraums und mit der Weite der Landstrecke, für welche die Hundesperre angeordnet wird. Hierbei soll aber nicht bestritten werden, dass diese Maassregel, auch wenn sie nur für kürzere Zeit und kleine Strecken angeordnet wird, überhaupt nützlich sein könne; sie kann dies gewiss in einigem Grade. Für die Hundebesitzer ist die Sperre unzweifelhaft viel lästiger als die Anordnung des Maulkorbs für ihre Thiere; die Nachbaren werden beim Maulkorbe gar nicht belästigt. —

Ad 3. Die Hundesteuer kann eingeführt sein, ohne dass die Zahl der Wuthfälle bei Hund und Mensch sich verringert; diese Zahl kann sich sogar nach Einführung der Hundesteuer zufällig vermehren. Dies ist ohne Weiteres klar, da die Zahl der Wuthfälle nicht allein mit der Zal der Hunde zusammenhängt, nicht einmal wesentlich mit derselben zusammenzuhängen braucht. Einiger Nutzen dieser Maassregel in der hier in Rede stehenden Beziehung ist aber gleichwohl nicht zu leugnen; je weniger Hunde gehalten werden, desto geringer wird unter sonst gleichen Umständen die Wahrscheinlichkeit des spontanen Auftretens und der Verbreitung durch Ansteckung. In diesem Sinne kann man für eine auf die Zahl der Hunde wirklich vermindernd einwirkende Steuer sprechen. Es hat dieselbe jedoch das Missliche, dass sie grade den dürftigeren Familien den ganz unzweifelhaften moralischen Genuss, den ein Hund zu gewähren vermag, entzieht, und, wenn sie nicht hoch genug ist, zur blossen Luxussteuer ohne jede veterinär-polizeiliche Bedeutung wird. Wenn man die Maassregel des Maulkorbes acceptirt

und für recht ausgebreitete Belehrung des Publikums sorgt, dann braucht man vielleicht im sanitätspolizeilichen Sinne die Hundesteuer nicht.

Ad 4. Die Kenntniss von den Zeichen und den Gefahren der Hundswuth gehört zu denjenigen Dingen, die jeder Mensch haben und die ihm wie Lesen und Schreiben in der Elementarschule schon beigebracht werden muss. Es giebt noch andere Kenntnisse aus dem hygienischen Gebiete, welche am besten die Schule (event. die Fortbildungs-Elementarschule) den Menschen einprägt, aber wenige sind von gleicher Wichtigkeit wie die hier in Rede stehende. Die Ausbreitung der Kenntniss von den Gefahren und Zeichen der Hundswuth, speciell durch die Elementarschule, ist das nothwendige Supplement jeder andern polizeilichen Maassregel; die Belehrung nur der Erwachsenen ist, wie zweckmässig immer sie geschehe, nicht ausreichend. Die Erwachsenen sollen diese Belehrung gar nicht mehr brauchen, sie soll mit ihnen aufgewachsen sein. So schützt dieselbe sie als Kinder, und als feste Reminiscenz häufiger Wiederholung in der Schule besser als eine flüchtige Lectüre in späteren Jahren auch als Erwachsene. So lange das Lesebuch der Elementarschule nicht richtige Anschauungen über die Hundswuth ausbreitet, müssen wir uns freilich im Wesentlichen auf Belehrung der Erwachsenen beschränken, aber unser Zielpunkt muss immer sein, für unsern Gegenstand eine Seite, nur eine Seite in jenem zu gewinnen. Wenn man die Belehrung nur an die Erwachsenen richtet, so unterbleibt entweder die hier so nöthige Information auch der Kinder, oder es wird ihnen dieselbe manchmal unter Verdrehung zu Theil; beiden Uebelständen entgeht man, wenn man mit jener eine Seite des Kinderlesebuchs füllt. Dies wird auch dagegen schützen, dass die in Rede stehende Aufklärung im Wesentlichen nur in einem, wie dünn es immer sei, doch immer zu langen Büchelchen niedergelegt werde, und dass ihr, wenn auch nur die entfernteste Spur von Gelehrsamkeit anklebe: einige wenige Sätze in schlichtester, jedem grösseren Kinde verständlicher Darstellung mit einem Inhalte, der gar keinem wissenschaftlichen Zweifel unterliegt, sind Das, was hier nothwendig ist. Vielleicht dürften die folgenden Sätze den event. erst noch in angemessnere Form zu bringenden Inhalt der Belehrung umgrenzen.*)

Die Hunde (aber auch Katzen, Füchse und Wölfe) leiden zuweilen an einer tödtlichen Krankheit, die man Tollwuth nennt. Diese Krankheit kann ohne Biss bei ihnen entstehen und vorzugsweise durch Biss und Lecken auf andere Thiere und auch auf den Menschen übergehen, und an dieser Krankheit stirbt der Mensch leicht. Ueber diesen Gegenstand muss jeder Mensch sich das Folgende merken; anderen Angaben über denselben muss man keinen Glauben schenken: ein wuthkrankes Thier ist gleich gefährlich, welcher Art immer es auch sei, sei es ein Hund, eine Katze, ein Pferd, ein Rind, ein Schaaf etc. Jeder innerlich kranke Hund ist der Hundswuth verdächtig; ein wuthkranker (toller) Hund zer-

*) Ich folge dabei im Wesentlichen Bouley.

reisst und frisst gern die verschiedenartigsten Dinge, die ihm sonst nicht zur Nahrung dienen und die er sonst nicht zerstört; er hat ein anderes Benehmen wie sonst, ist unruhig; manchmal bricht er Blut von Verletzungen, welche die verschlungenen fremdartigen Dinge seinen inneren Organen zugefügt haben. Sein Bellen ist auch ein anderes wie sonst, sowohl im Klange der Stimme als auch in der Art des Bellens. Er hat auch weniger Empfindung schmerzhafter Einwirkungen, und heult oder winselt nicht leicht unter dem Schmerze, wie er sonst gethan. Er stürzt sich, wenn er einen andern Hund sieht, gern auf diesen und beisst ihn, wenn er kann; er thut dies auch, wenn er sonst nicht so bissig gewesen**), und in diesem Falle ist der Hund sehr verdächtig. Er entläuft gern und bleibt für immer weg, manchmal aber kommt er auch wieder, man hüte sich dann sorgfältig vor ihm, da er dann leicht auch seine besten Bekannten beisst.

Wenn die Krankheit völlig ausgebildet ist, stürzt der Hund sich auf Alles, am meisten aber auf andere Hunde. Er ist lange und sehr aufgeregt, dann wieder ganz ermattet, dann bricht er von Neuem los. So wird er immer matter und schwächer; sein Gang wird wankend; sein Maul bleibt offen; er stirbt gelähmt; bis zum letzten Augenblicke und auch nach seinem Tode noch ist er gefährlich, wenn eine wunde Körperstelle mit seiner Leiche in Berührung kommt. Manchmal ist der Gang des Hundes schon im Anfange wankend, sein Maul schon im Anfange offen, und er im Ganzen mehr still als aufgeregt. — Auch die andern Thiere zeigen, wenn sie von der Wuth befallen werden, ein sehr geändertes Benehmen und besondere Beissneigung. Ein wuthkranker Hund scheut das Wasser nicht; nur hat das Verschlucken desselben bei ihm im späteren Verlaufe der Krankheit Schwierigkeit. Zu geifern braucht ein toller Hund nicht, er kann das Maul auch ganz trocken haben. Manchmal benimmt ein toller Hund sich so, als wenn er Etwas in der Gurgel stecken hätte: fasse man in solchen Fällen niemals den Hunden in das Maul! man verletzt sich sonst bei dieser Untersuchung oder wird gebissen, und in beiden Fällen angesteckt. Ein toller Hund ist nicht fortwährend bissig; er zeigt überhaupt, besonders in den ersten Zeiten der Krankheit, nicht fortwährend Aenderung seines früheren Benehmens, sondern kann zeitweise ganz unverändert scheinen.

Wenn man von einem tollen oder verdächtigen Hunde gebissen oder an einer wunden Stelle geleckt worden ist, so muss man die Wunde sofort stark mit Wasser auswaschen und sofort zum Arzte gehen. Man muss sich hüten, sich oder Andere durch das Blut oder andere Stoffe aus solchen Bisswunden an wunden Stellen des Körpers zu verunreinigen,

---

**) Nach Bouley's Anführungen scheinen alle wuthkranken Thiere (nicht blos Hunde) sich vorzugsweise auf Individuen derjenigen Thierspecies zu stürzen, von welcher das Gift zunächst stammt, auch wenn künstliche Inoculation stattgefunden; so liess ein von einem wuthkranken Hammel geimpftes Pferd einen Hund unverletzt, während es einen Hammel sofort angriff.

oder mit Theilen wuthkranker Thiere überhaupt in nahe Berührung zu kommen. — Man meide aber wie den Biss eines tollen auch den eines jeden erzürnten Thieres, da auch dieser die Tollwuth bewirken kann; reize man deshalb kein Thier, besonders keinen Hund, und gehe man gereizten aus dem Wege. —

Wenn man das Elementar-Lesebuch für die hier in Rede stehende Belehrung gewonnen hat, so schliesst dies gar nicht aus, dass man auch Büchelchen über den Gegenstand veröffentliche, zuvörderst für sämmtliche Lehrer an allen Schulen mit Ausschluss der Universitäten und Fachschulen (Weberschulen etc.); diese Büchelchen können den Gegenstand schon eingehender und einigermaassen wissenschaftlich behandeln und müssen den Lehrern auf Staatskosten zugeschickt werden. Für alle andern Personen müssen sie für wenig Geld zu haben sein. Wenn die grossen Zeitungen und die kleinen Localblätter das Büchelchen nachdrucken, so ist das sehr erwünscht. Von solchen längeren Belehrungen scheint mir die von Wittke („An welchen Erscheinungen erkennt man den tollen Hund“ etc. Erfurt 1859) sehr sachgemäss zu sein. —

Ad 5. Wenn mehrere Hunde eine brünstige Hündin umschwärmen, kommt es bei ihnen zu starker sexueller Erregung und häufig zu heftigen Kämpfen. Der Biss so erhitzter Hunde soll bei den Gebissnen, oder die Erregung bei ihnen selbst die Tollwuth hervorrufen können, und wird deshalb davor gewarnt, durch Umherlaufenlassen der brünstigen Hündinnen Anlass zu solcher Entstehung der Wuth zu geben, und in manchen Gegenden angeordnet, solche Hündinnen eingesperrt zu halten. Unzweifelhaft scheint es zu sein, dass der Biss sehr erzürnter Thiere (ja sogar von Menschen in heftigem Zorne) bei dem Gebissnen die Tollwuth hervorbringen könne, ohne dass der Beisser selbst an dieser gelitten, aber es dürfte dies doch bei Hunden nur sehr exceptionell stattfinden; da die Hündinnen polyandrisch leben, und die erwähnten Beissereien in jedem Orte ganz gewöhnlich sind, so müsste, wenn aus ihnen die Wuth herzuleiten wäre, diese ein mehr oder weniger constantes Phänomen sein, wie sie dies aber nicht ist. Für die Entstehung der Wuth aus unbefriedigter Sexualerregung allein sind aber unzweifelhafte Erfahrungen nicht bekannt. Wenn man andererseits dem geschlechtlichen Unbefriedigtbleiben auch nur die entfernteste Beziehung zur Tollwuth einräumt, so wird man die Einsperrung der brünstigen Hündinnen um so weniger anordnen wollen, sowohl hinsichtlich der Hündin selbst, als der Hunde des Ortes.

Ad 6. Die civil- und criminalrechtliche Verantwortlichkeit der Hundebesitzer für alle von ihren Hunden angerichteten Beschädigungen ist wohl durch alle Gesetzgebungen angeordnet und unzweifelhaft gerechtfertigt, aber es scheint nicht, dass man auf dieselbe Hoffnungen in der hier in Rede stehenden Beziehung setzen kann. Es wird immer grosse Schwierigkeiten haben, einem Hundebesitzer Fahrlässigkeit nachzuweisen, wenn ein Hund im Beginne der Tollwuth, wie dies ja meist

geschieht, das Haus verlassen und Menschen gebissen hat. Immer wird der (vielleicht in den allermeisten Fällen auch begründete) Einwand gemacht werden, dass man von dem Kranksein des Thieres überhaupt, oder wenigstens von der Tollwuth desselben keine Ahnung gehabt habe, und so die Verpflichtung, das Thier unter sorgsamster Observation zu halten, als vorhanden nicht habe erachten können. Kaum jemals dürfte es möglich sein, diesen Einwand so zu entkräften, dass eine Verurtheilung mit allen ihren civil- und criminalrechtlichen Folgen erfolgen kann. Solche Verurtheilungen sind auch, nach dem Schweigen der öffentlichen Blätter zu urtheilen, selbst in den letzten Jahren, wo die Hundswuth so ausgebreitet, und so viele tödtliche Beschädigungen von Menschen und Nutzthieren durch dieselbe vorgekommen, nicht erfolgt, trotzdem dass die Gesetze überall die rechtlichen Mittel zu derselben bieten. Ich möchte deshalb annehmen, dass auch das rigoureuse Festhalten an der Responsabilität für die Beschädigung durch tolle Hunde etc. Nichts, oder wegen der grossen Seltenheit einer Verurtheilung wenigstens nichts für uns Erhebliches nützen werde.

Die Einführung derjenigen Maassregel, welche eine Vorbedingung der Benutzung der Verantwortlichkeit ist — die Bezeichnung jedes Hundes mit einer nicht abstreifbaren, den Besitzer unzweifelhaft angebenden Marke — wird durch die eben gegebene Erörterung nicht als überflüssig sich ergeben: diese Bezeichnung der Hunde, die ja auch ganz im Interesse der Hundebesitzer liegt, ist sogar ein durchaus nothwendiges Glied jeder Hundepolizei; sie ist schon deshalb nöthig, um unzweifelhafte Fahrlässigkeiten der Hundebesitzer (Aussperren der Hunde in der Nachtzeit, Umherlaufenlassen bissiger Hunde, oder solcher, welche den Leuten die Kleider zerreissen, oder Raubzüge auf den Victualienmarkt machen etc.) strafen zu können.

Sieht man von der hier zuletzt angeführten Maassregel, der Bezeichnung der Hunde, welche zur Hundswuth nicht in näherer Beziehung steht, ab, so ergeben sich aus dem Vorstehenden nur zwei Polizei-Maassnahmen als erheblich nützlich gegen die Verbreitung der Tollwuth: der immerwährend (nicht blos zu Zeiten des Auftretens der Rabies) zu tragende Maulkorb von genügender Beschaffenheit, und die angemessene Belehrung des Publikums.

Damit diese beiden Maassregeln den erheblichen Nutzen, den sie bringen können, aber auch wirklich bringen, ist es ganz unerlässlich, dass sie sich auf möglichst grosse Länderstrecken beziehen. Es ist nicht im Entferntesten einzusehen, warum dieselbe nicht über die ganze gebildete Erde sich gleichmässig erstrecken, und warum im Gegentheile jedes einzelne Departement eines und desselben Staates einem so wichtigen Gegenstande gegenüber verschiedenes Verhalten haben solle. Die tollen Hunde sind hier so wie dort und respectiren keinerlei Grenzcontrôle. Sind die

beiden gedachten Maassregeln das Beste, was wir zur Zeit gegen die Tollwuth haben; ist es nöthig, dass alle Staaten gleichzeitig sie realisiren: so acceptire man sie gleichmässig überall. Kommt das nicht zu Stande, so mache man doch wenigstens das Verhalten des Einzelstaats in seinen verschiedenen territorialen Theilen gleichmässig; von einer in klimatischen oder socialen Verschiedenheiten begründeten Differenz des Benehmens der Polizei kann hier nicht die Rede sein. Es kann sich leicht ereignen, dass in einen Bezirk, welcher gute Tollwuth-Polizei übt, aus einem anderartigen die tollen Hunde einwandern und Hunde und Menschen beissen. Ein Gesetz, das den ganzen Staat betrifft, ist hier sonach nöthig, nicht departementale Verordnungen. Glaubt man andererseits an die Wirksamkeit der in Rede stehenden Mittel nicht, so hindere man diejenigen Departements, welche das Publikum unnöthiger Weise belästigen.

In Bayern hat man in der neuesten Zeit auch die Visitation der Hunde als Maassregel gegen die Tollwuth eingeführt. Es existirt dort jetzt diese Visitation als ordentliche und als ausserordentliche, doch ist wohl nur die letztere als direct gegen die Tollwuth gerichtet anzusehen; die mit der ordentlichen (zwei Mal jährlich vorzunehmenden) verbundenen Kosten und Umstände sind wohl nur ein indirectes Mittel zur Verminderung der Hunde. Die Regierung von Oberfranken ordnet in der unten in extenso zu gebenden Bekanntmachung vom 7. Mai 1863 eine ausserordentliche Visitation in besonderen Fällen an und lässt dann die gebissenen oder mit dem tollen oder verdächtigen in Berührung gewesenen Hunde tödten oder zwölf Wochen observiren (was wahrscheinlich eine zu kurze Frist ist). Einiger Nutzen ist von dieser Visitations-Maassregel wohl zu erwarten. Den Maulkorb und das Anlegen der Hunde benutzt die in Rede stehende bayrische Bekanntmachung der Regel nach nur da, wo sich Wuth oder Wuthverdacht zeigt, ausnahmsweise aber auch in benachbarten Ortschaften. Es wird dabei auch die gewiss zulässige Alternative zwischen Maulkorb oder sicherer Verwahrung gelassen. Diese Maassregel wird einerseits für alle Hunde, andererseits auf wenigstens 12 Wochen angeordnet; das letztere ist jedenfalls viel zweckmässiger als die bisher gewöhnlichen Zeitfixirungen und wird höchst wahrscheinlich bewirken, dass die Hundebesitzer, um der Last einer so langen sicheren Verwahrung ihrer Thiere zu entgehen, sich in der Zeit nach Maulkörben umsehen. Das im § 10 angeordnete öffentliche Bekanntmachen unzweifelhafter Wuthfälle bei Hunden ist gewiss sehr zweckmässig und wird allgemein unter die Polizei-Maassregeln gegen die Hundswuth aufzunehmen sein.

Der in Rede stehenden Polizei-Verordnung ist eine Beilage: „Kennzeichen der Wuthkrankheit“ beigefügt, welche sich durch ihre Kürze vor ähnlichen sehr vortheilhaft auszeichnet, in Folgendem aber nicht abgedruckt wird, weil oben schon das Beispiel einer solchen gegeben worden.

Die für die Leser jedenfalls werthvolle obengedachte Polizeiverordnung lautet in der von dem Münchener ärztlichen Intelligenz-Blatt (vom 21. Juni 1863) veröffentlichten Fassung, wie folgt:

Bekanntmachung.

(Die Maassregeln zur Verhinderung des Ausbruches oder der Verbreitung der Wuthkrankheit unter den Hunden betreffend.)

Im Namen Seiner Majestät des Königs.

Auf Grund des Art. 142 Abs. 3 des Polizei-Strafgesetzbuches werden von der unterfertigten kgl. Regierung für den Regierungs-Bezirk Oberfranken nachstehende oberpolizeiliche Vorschriften erlassen.

§ 1. Wenn bei einem Hunde die Wuth ausbricht oder auch nur Anzeichen eines drohenden Ausbruches der Wuth sich einstellen, so hat der Eigenthümer oder Besitzer, oder derjenige, dessen Obhut der Hund anvertraut ist, denselben sogleich entweder zu tödten oder auf andere Weise unschädlich zu machen und jedenfalls der Orts-Polizeibehörde Anzeige zu erstatten.

§ 2. Fremde, freilaufende Hunde, an welchen Erscheinungen der Wuth wahrgenommen werden, sind, wenn man ohne Gefahr ihrer nicht habhaft werden kann, zu tödten. Die desfalls nöthigen Anordnungen hat zunächst die Orts-Polizeibehörde zu treffen. Sollte die Einfangung oder Tödtung nicht gelingen, so sind in der Richtung, welche der Hund genommen hat, die nächsten Orte durch die Orts-Polizeibehörde sogleich hiervon in Kenntniss zu setzen, damit sie die erforderlichen Vorkehrungen treffen und den Hund bei seinem allenfallsigen Erscheinen wo möglich unschädlich machen kann.

§ 3. Die Districts-Polizeibehörde, welcher in den in den §§ 1 und 2 aufgeführten Fällen von der betreffenden Orts-Polizeibehörde ungesäumt Anzeige zu erstatten ist, hat hierauf im Benehmen mit dem königl. Bezirks-Arzte sofort den Thierarzt und die Orts-Polizeibehörde mit den erforderlichen Anweisungen zu versehen.

§ 4. Wuthkranke oder der Wuth verdächtige Hunde, welche lebend in Verwahrung gebracht werden, sind von dem Thierarzte von Zeit zu Zeit bis zum eintretenden Tode, oder bis er die Ueberzeugung erlangt, dass die Wuthkrankheit nicht vorhanden ist, zu beobachten.

§ 5. Ist der Hund, welcher wuthkrank oder der Wuth verdächtig war, schon getödtet, so hat der Thierarzt die Inspection und Section des Cadavers vorzunehmen, der Districts-Polizeibehörde über das Ergebniss ausführlichen Bericht zu erstatten und zugleich anzugeben, welche Maassregeln nothwendig erscheinen oder wegen Dringlichkeit der Sache von ihm bereits angeordnet und vollzogen worden sind.

§ 6. Besteht Gewissheit oder doch begründeter Verdacht, dass ein Hund von der Wuth befallen ist, so hat die Orts- oder Districts-Polizeibehörde die Vornahme einer ausserordentlichen Visitation aller in dem betreffenden Orte und nach Umständen auch in den benachbarten Ort-

schaften vorhandenen Hunde anzuordnen, wobei insbesondere diejenigen Hunde wo möglich zu ermitteln sind, welche von dem wüthenden oder der Wuth verdächtigen Hunde gebissen wurden oder mit demselben in Berührung kamen.

§ 7. Ist ein Hund von einem wüthenden oder der Wuth verdächtigen Thiere gebissen worden, oder mit einem solchen in Berührung gekommen, so hat der Eigenthümer oder Besitzer jenes Hundes, oder derjenige, dessen Obhut derselbe anvertraut ist, den Hund sogleich entweder zu tödten oder auf andere Weise unschädlich zu machen, jedenfalls aber der Orts-Polizeibehörde alsbald Anzeige zu erstatten. Wird von der Districts-Polizeibehörde gestattet, dass der Hund verwahrt und beobachtet werde, so sind die von ihr hierüber ertheilten Vorschriften genau einzuhalten, und es kann der Hund erst dann als unverdächtig freigegeben werden, wenn zwölf Wochen lang kein Zeichen der Wuthkrankheit an ihm wahrgenommen wurde.

§ 8. In den Orten, in welchen ein Wuthanfall oder der gegründete Verdacht eines solchen vorgekommen ist, oder die ein wüthender Hund durchlaufen hat, sind auf Anordnung der Orts- oder Districts-Polizeibehörde alle Hunde wenigstens zwölf Wochen lang sicher zu verwahren, oder, wenn sie frei laufen, mit einem aus Metalldraht oder Spangen bestehenden, das Beissen verhindernden Maulkorbe zu versehen. Nur Fremden, welche durch einen solchen Ort kommen, ist gestattet, ihre Hunde an der Leine zu führen.

§ 9. Kommen in mehreren Orten eines Polizei-Districts wiederholte Fälle von Hundswuth vor, so können die in § 8 angeordneten Maassregeln durch die Districts-Polizeibehörde auch auf solche Gemeinden angewendet werden, in welchen bis dahin der Wuth verdächtige Hunde nicht vorgekommen sind. Sollte die Hundswuth in grösserer Ausdehnung auftreten, so bleibt die Anordnung von etwa weiter erforderlichen Maassregeln durch die k. Kreisregierung, Kammer des Innern, vorbehalten.

§ 10. Die angrenzenden Districts-Polizeibehörden sind von dem Ausbruche unzweifelhafter Wuthfälle bei Hunden immer ungesäumt in Kenntniss zu setzen, um die etwa nöthigen Sicherheits-Maassregeln einleiten zu können; desgleichen sind derartige Vorfälle öffentlich bekannt zu machen, damit die Hundebesitzer gewarnt und auf ihre Hunde aufmerksamer werden.

§ 11. Sind innerhalb zwölf Wochen nach dem letzen Wuthfalle keine neuen Wuthausbrüche erfolgt, dann sind die in § 8 oder 9 angeordneten Maassregeln ausser Wirksamkeit zu setzen, wenn nicht etwa besondere Umstände deren weitere Beibehaltung nothwendig erscheinen lassen.

§ 12. Die Cadaver wüthender oder der Wuth verdächtiger Hunde sind unter ortspolizeilicher Aufsicht sechs Schuhe tief zu vergraben und mit einer Schichte von gebranntem Kalke zu bedecken. Von solchen Thieren dürfen weder die Haut noch andere Theile benutzt werden.

§ 13. Die Desinfection der mit Speichel, Blut, Urin u. s. w. von einem wuthkranken oder der Wuth verdächtigen Hunde verunreinigten Gegenstände muss unter Aufsicht und Leitung des Thierarztes und der Ortspolizei vorgenommen werden, werthlose Gegenstände sind durch Feuer zu vernichten.

§ 14. Die Hundebesitzer, namentlich jene, welche Hunde an Ketten halten, haben bei grosser Hitze oder strenger Kälte ihre Hunde vor diesen Einflüssen möglichst zu schützen und insbesondere dafür Sorge zu tragen, dass dieselben stets gehörig mit Wasser versehen werden.

§ 15. Bei vorkommenden wuthkranken oder der Wuth verdächtigen Hunden sind vorstehende Bestimmungen durch die Orts- oder Districts-Polizeibehörde besonders bekannt zu machen oder den Hundebesitzern zu eröffnen.

§ 16. Den Strafbestimmungen des Art. 142 Abs. 3 des Polizei-Strafgesetzbuches unterliegen die Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften der §§ 1, 7, Abs. 1, 12 und 13, sodann gegen die auf Grund der §§ 6, 7 Abs. 2, 8, 9 und 11 erlassenen polizeilichen Anordnungen. Die früheren Regierungs-Ausschreiben treten mit dem Tage der Veröffentlichung dieser Vorschriften ausser Wirksamkeit.

Bayreuth, 7. Mai 1863.

Königliche Regierung von Oberfranken, Kammer des Innern.

Die oben berührte Anordnung ordentlicher, regelmässiger Hunde-Visitationen lautet in der Polizei-Verordnung der bayrischen Regierung von Schwaben und Neuburg vom 1. Juni 1862 (Münchener ärztliches Intell.-Blatt vom 26. Juli 1862) wie folgt:

(Oberpolizeiliche Vorschrift auf Grund des Art. 142 Abs. 1 Ziff. 1 des Polizei-Strafgesetzbuches bezüglich der Visitation der Hunde betr.)

Im Namen Seiner Majestät des Königs.

Auf Grund des Art. 142 Abs. 1 Ziff. 1 des Polizei-Strafgesetzbuches wird von der unterfertigten Stelle in Betreff der Visitation der Hunde nachstehende oberpolizeiliche Vorschrift erlassen:

§ 1. Alle Hunde, welche ein Alter von drei Monaten zurückgelegt haben, sind in den Monaten Januar und Juni, also jährlich zwei Male, einer genauen Visitation durch den Thierarzt zu unterwerfen. Da, wo besondere Verhältnisse obwalten, kann die Zahl dieser Visitationen durch die Orts-Polizeibehörden auch vermehrt werden.

§ 2. Für jeden visitirten Hund muss von dem Hundebesitzer eine Visitationsgebühr entrichtet werden, deren Grösse die Orts-Polizeibehörde bestimmt. In Orten, wo durch die Orts-Polizeibehörden Hundezeichen vorgeschrieben sind, hat die Abgabe Letzterer gleichzeitig mit der Visitation stattzufinden.

§ 3. Die Termine zur Vornahme der regelmässigen Hunde-Visitationen

werden jedes Mal benehmlich mit den einschlägigen Thierärzten von der Verwaltungs-Behörde (Bezirksamt, unmittelbarer Magistrat) festgesetzt und öffentlich bekannt gemacht. Dieselben sind sowohl von den Hundebesitzern wie von den Thierärzten einzuhalten.

§ 4. Die Hunde-Visitationen werden gemeindeweise durch den Thierarzt in dem Orte, in welchem die Orts-Polizeibehörde ihren Sitz hat, und im Beisein einer von derselben abgeordneten obrigkeitlichen Person vorgenommen, zu welchem Behufe die Ortspolizei ein hiezu geeignetes Local zu bestimmen und dem Thierarzte das nöthige Personal zur Verfügung zu stellen hat.

§ 5. Alle gesund oder sonst bedenkenlos gefundenen Hunde werden in ein Verzeichniss mit Angabe des Geschlechts, Alters, der Raçe, Farbe und der Abzeichen, sowie gegebenen Falles der Nummer des verabreichten Zeichens eingetragen; dasselbe wird nach Beendigung des Geschäftes von dem Thierarzte und dem Abgeordneten der Ortspolizei gemeinschaftlich unterzeichnet und sodann der Verwaltungs-Behörde übergeben.

§ 6. Hunde, welche der öffentlichen Sicherheit gefährlich sind oder deren Gesundheitszustand zu Besorgnissen gegründete Veranlassung bietet, sind auf Anordnung der Visitations-Commission tödten zu lassen. Dieselben sind in ein besonderes Verzeichniss zu bringen, welches der Verwaltungsbehörde mit der Anzeige der getroffenen Anordnungen vorzulegen ist.

§ 7. Mit den in §§ 5 und 6 erwähnten Verzeichnissen sind die eingehobenen Visitations-Gebühren der Verwaltungs-Behörde zu übergeben und zugleich jene Hunde-Eigenthümer zur Anzeige zu bringen, welche unterlassen haben, ihre Hunde der ordentlichen Visitation zu unterstellen. Für diese Hunde ist dann eine nachträgliche Visitation anzuordnen.

§ 8. Für die ordentlichen Hunde-Visitationen wird der Thierarzt entweder nach der Zahl der visitirten Hunde oder nach dem üblichen Diäten- und beziehungsweise Fuhrlohns-Satze aus den Erträgnissen der Visitations-Gebühren remunerirt. Für die nachträgliche Visitation hat derselbe 15 kr. für jeden Hund, und, wenn solche ausserhalb seines Wohnsitzes geschieht, noch ausserdem eine Entschädigung nach dem Diäten- und Fuhrlohns-Satze anzusprechen.

§ 9. Wer Hunde der Visitation entzieht oder nicht rechtzeitig unterstellt, unterliegt der im Art. 142 des Polizei-Strafgesetzbuches bestimmten Strafe. Vorstehende oberpolizeiliche Vorschriften treten mit dem 1. Juli 1862 in Wirksamkeit und sind von diesem Zeitpunkte an alle entgegenstehenden Vorschriften aufgehoben.

Augsburg, 1. Juni 1862.

Königliche Regierung von Schwaben und Neuburg, Kammer des Innern.

---

20. Milzbrand.

Die Verheerungen, welche der Milzbrand unter den Hausthieren anrichtet, werden von keiner andern Krankheit übertroffen. Ein einziger preussischer Kreis (Mannsfelder Seekreis) verliert nach Spinola jährlich für 60,000 Thaler Schaafe durch Milzbrand; im Jahre 1800 fielen in einem Jahre in einem sibirischen Districte 27,000 Pferde durch Milzbrand.

Der Milzbrand*) entwickelt sich originär beim Pferde, Esel, Maulthier, Rind, Schaaf, Ziege, Rennthier, Schwein, Hirsch, Reh (Hase?); noch zweifelhaft ist die originäre Entstehung für: Hund, Katze und Hausgeflügel einerseits und den Menschen andererseits. Durch Ansteckung kann der Milzbrand auf den Menschen und alle Wirbelthiere und selbst auch, wie angenommen wird, auf Krebse übertragen werden. Kein Breitegrad ist eximirt. Die originäre Entstehung des Milzbrandes ist ganz unzweifelhaft an örtliche Verhältnisse geknüpft: es giebt Milzbranddistricte par excellence. Diese Eigenthümlichkeit gewisser Landschaften scheint mit bleibendem (nicht mit temporärem) Sumpfcharacter der Gegend zusammenzuhängen; noch kann nicht bestimmt gesagt werden, ob hierbei die Sumpfluft, das Trinkwasser oder kranke Pflanzen, oder ein Ensemble mehrerer dieser Ursachen (was ich trotz Spinola u. A. für unwahrscheinlich halte) anzuklagen ist. Mir ist nach eigenen Beobachtungen wahrscheinlich, dass die Erkrankung nur durch jauchiges Tränkwasser bewirkt werde und Spinola giebt an, enzootischen Milzbrand durch Verbesserungen Betreffs des Tränkwassers dauernd getilgt zu haben. Noch ist nicht anzugeben, welcher Bestandtheil des schlechten Tränkwassers in näherer Beziehung zum Milzbrande stehen dürfte. Aus der verschiedenen Beschaffenheit der Feldwässer in verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedener meteorologischer Form derselben Jahreszeit in verschiedenen Jahren (trockne, nasse Sommer etc.) lässt sich ohne Zwang ein verschiedener Einfluss der Tränken auf die Thiere überhaupt, speciell Betreffs des Milzbrandes deduciren. Es ist auch möglich, dass irgend ein local vorkommender Wasserbestandtheil unter sonst gleichen Verhältnissen Milzbrand ausschliesse oder begünstige. Aber ein einziger lebender oder todter Körper ist es wahrscheinlich, der den Milzbrand verschuldet: dies muss man gegen die zerfliessenden Anschauungen von der gleichzeitigen Einwirkung einer Anzahl von Momenten vor Allem annehmen, um exact forschen zu können, und dies ist auch wirklich wahrscheinlich**) — In

---

*) Pilzvergiftungen sollen manchmal von Milzbranderkrankungen schwer zu unterscheiden sein (Inoculation!).

**) Der Einfluss der verschiedenen Düngmittel, der Art der Futterkräuter für die Weideschläge, des flacheren oder tieferen Pflügens, der Weidetageszeit und anderer Momente auf die Erzeugung des Milzbrandes kann ganz gut immer nur durch Vermittelung eines die Krankheit erzeugenden Körpers (belebt oder unbelebt, organischer oder unorganischer Natur) wirken, und ist der anscheinenden Verschiedenheit aller dieser Momente wegen durchaus nicht nöthig, auch eine Mehrheit und Verschiedenheit des milzbranderzeugenden Körpers anzunehmen.

der neuesten Zeit hat Davaine die in Deutschland schon lange bekannten sogenannten stäbchenförmigen Körperchen im Milzbrandblute, die er Bacteridien nennt, als Milzbrandcontagium gedeutet. Er fand diese Körperchen constant im Milzbrandblute, sie vermehrten sich in ungeheurer Zahl bei Inoculirten; auch in der pustula maligna des Menschen hat er sie gefunden; von der Mutter gehen sie nach Davaine nicht auf den foetus über. In getrocknetem Blute bleiben sie lange — in einem Davaine'schen Versuche 11 Monate — lebendig, so dass auch mit solchem Blute die Krankheit erzeugt werden kann. Dies getrocknete Blut kann nach D. bis zu 95—100^0 C. erwärmt werden, ohne die Fähigkeit, Milzbrand zu erzeugen, zu verlieren. Frisches Milzbrandblut, im kochenden Wasserbade 10 Minuten lang erhitzt, inficirte auch noch (Compt. rend. 57 p. 351 squ.). Milzbrandblut, in welchem durch Fäulniss die Bacteridien verschwunden sind, bringt bei der Impfung keinen Milzbrand. Die Fäulniss vernichtet die Körperchen. Ratten, Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen sterben im Verhältniss von 3 zu 4 an Milzbrand, wenn sie mit frischen Eingeweiden von Milzbrandthieren gefüttert worden waren; in ihrem Blute fanden sich die Bacteridien. (Compt. rend. vom 22. August 1864.) Die von einigen Seiten gegen die Deutung der qu. Körperchen als Milzbrandcontagium vorgebrachten Einwendungen sind nicht geeignet, dieselbe als unzulässig darzuthun. Die auch in anderartigem Blute gefundenen ähnlichen Körperchen brauchen nicht mit den hier in Rede stehenden identisch zu sein, und nicht jedes ähnliche Körperchen braucht beim Impfen Milzbrand zu erzeugen. Es spricht im Gegentheile Vieles dafür, dass es sich hier um ein contagium animatum handle.

Nicht zu allen Zeiten gleichmässig herrscht in den Milzbranddistricten die Krankheit. Spinola ist geneigt, ein Verwehen der Malaria auch in Bezug auf Milzbrandauftreten in von Sümpfen oder Sumpfboden entfernten Gegenden anzunehmen.

Nicht immer soll nach den älteren Anschauungen ein unmittelbarer Contact mit flüssigen oder festen Stoffen zur Uebertragung des Milzbrandstoffes nöthig sein, auch Dämpfe sollen denselben (unzweifelhaft nur ausnahmsweise) tragen können. Siedhitze, lange Einwirkung der Luft sollen den Stoff auch nach diesen Meinungen nicht leicht zerstören, so dass er auch an ausgeschmolzenem Talge, selbst an den Griewen soll haften bleiben können. Man hat auch angeführt, dass die Einwirkung der enthaarenden Gerbeprozesse (s. „Gerber") das Contagium nicht unwirksam machen solle. Die nicht gar zu selten vorkommenden Anthraxerkrankungen der Schuhmacher (ich habe einige Fälle behandelt) geben dieser Ansicht einige Grundlage*). Spinola hält die Anschauung, dass nur die Berührung von rohem Fleische, nicht der Genuss

*) Dass der Stoff qu. auch vom Boden in auf demselben wachsende Pflanzen und von diesen mit Effect in Thiere übergehen könne, wird viel angeführt, und scheint, wenn das Contagium ein belebtes Wesen ist, möglich.

von gekochtem schädlich (d. i. doch wohl ansteckend?) sei, nicht für stichhaltig. Warum Spinola die Uebertragung durch Fliegen auf spätere Infection des durch diese gemachten Stiches beschränken will, ist nicht klar, da ja doch die Fliegen an ihren Füssen und am Rüssel Blut u. dgl. von den Cadavern u. s. w. mitnehmen und leicht auf excoriirte oder auch gesunde Hautstellen absetzen können. Diese Infection durch Fliegen wird in Frankreich jetzt überhaupt in Zweifel gezogen. Hunde, Geflügel, Weidethiere stecken sich durch Aufnehmen von Milzbrandblut u. dgl. an; das shierbei der Stoff qu. durch die Verdauungsschleimhaut und nicht auf andere Weise in's Blut aufgenommen wird, ist noch nicht bewiesen, aber nach Davaine's Resultaten wahrscheinlich. Spinola hält die Magenschleimhaut nicht für unempfindlich Betreffs der Aufnahme. Hunde, welche mit Milzbrandblut beschmutzte Maulhöhle haben, übertragen den Milzbrand leicht durch Biss. Der Milzbrandstoff durchdringt auch die unverletzte Epidermis, wenigstens dünnere Lagen derselben, und übt seine Allgemeinwirkung binnen Minuten oder mehreren Tagen. Einmaliges Befallenwerden schützt wahrscheinlich die dasselbe überlebenden (Wenigen) nicht vor zweiter Infection; sicher lässt sich hierüber noch nicht urtheilen. Auf den Menschen übertragen, scheint der Stoff, wenigstens für Weiterübertragung auf Menschen, an Wirksamkeit nicht wesentlich zu verlieren, für Transmission auf Thiere (Hunde, Kaninchen) scheint diese Schwächung auch nicht einzutreten.

Der Milzbrand fordert neben Tausenden von Thieren, die originär an demselben erkranken oder sich anstecken, alljährlich weit und breit auch menschliche Opfer. Diesem traurigen Thatbestande gegenüber haben wir vor Allem an der Erforschung der Ursachen seiner sogenannten originären Entstehung zu arbeiten: hier liegt die erste Pflicht der Sanitätspolizei. Gleichwohl ist hier noch so wenig Fruchtbares geschehen. Zur Zeit sind vor Allem Davaine's Arbeiten experimentell zu prüfen, und, wenn die Bacteridien wirklich das Milzbrandcontagium sind, ihre Lebensverhältnisse nach allen Seiten hin zu studiren. Nach Davaine's neuesten Arbeiten können gewisse „Bacteridien" auch den Pflanzen inoculirt werden und können sie diese krank machen. Vielleicht können so auch die Milzbrandbacteridien durch Futterpflanzen übertragen werden. Vielleicht wohnen sie ursprünglich in sumpfigem Tränkwasser, und gehen mit diesem in den Körper der Thiere. —

Wie verhüten wir Milzbrandübertragung Betreffs der Menschen ohne lästige Verkehrsstörungen? Was die Polizei bisher gegen die qu. Transmission gethan, genügt erfahrungsmässig nicht: wir haben einerseits in den Milzbranddistrikten, andererseits in industriellen Bevölkerungen noch leidig häufig Fälle derselben, die meist mit dem Tode endigen*). Die Ursachen dieser Insufficienz der Sanitätspolizei

*) Gestatten mir die ärztlichen Leser dieses Buches, hier ein Wort über die Therapie verschleppter (nicht im Anfange gleich kauterisirter) und schon zum Allgemeinleiden gediehener Milzbrandfälle von äusserer Ansteckung bei Menschen zu sprechen. Die allgemein empfohlenen Brechmittel erscheinen höchst irrationell: sie bewir-

liegen theils in der Sache, theils aber auch in den gesetzlichen Bestimmungen. Die letztern hindern den **Import milzbrandführender Thiersubstanzen** nur sehr unvollkommen.

Wir haben das Publikum zu schützen vor der Berührung a) mit milzbrandigen lebenden Thieren, speciell mit dem Blute und den serösen Ergiessungen derselben; b) mit den Leichen oder einzelnen Körpertheilen derselben (Blut, Borsten, Wolle, Pferde-, Kuh- und andere Haare, Häute, Hörner, Hufe, Flechsen, Därme, Knochen, frisches, getrocknetes, gepökeltes (?) Fleisch, Talg, rohes (und ausgeschmolzenes (?), Leder (?)*); c) mit Gegenständen, welche von dem lebenden oder todten Thiere Contagium aufgenommen haben können: Futterreste, Lagerstroh, Lederzeug, Stallutensilien. Bedenken wir dabei, dass auch das **Wild** an Milzbrand leide! Um das Letztere vorweg abzufertigen, bemerke ich einfach, dass ich hinsichtlich desselben keinerlei andern (praktischeren) Rath zu geben weiss, als dass man allenfalls die Forstbedienten anweisen könnte, jedes epizootische Wildsterben zur Anzeige zu bringen, hiernach event. Sectionen (mit Inoculationen) anordnen, gegen den Genuss des Wildes für die Zeit öffentlich warnen und die Benutzung des betreffenden Wildstandes in irgend einer Beziehung für die Zeit der Epizootie verbieten könnte, während welcher dann die Forstschutzbeamten aufmerksamer als je Betreffs der Wildschützen sein müssten. Das gefallene Wild muss verbrannt werden.

Betreffs unserer Hausthiere ist selbstredend vor Allem nöthig, dass

---

ken vermehrte Resorption an der Infectionsstelle, inficiren also das Blut von der Ansteckungsstelle her; sie sind auch wirkungslos, wie die China, die Säuren und Aehnliches. Nachdem ich bei der gewöhnlich empfohlenen und andrer Therapie einige Anthraxkranke begraben hatte, ging ich von derselben ab, und wendete in dem letzten mir vorgekommenen Falle eine neue Therapie an, die ich noch nicht bekannt gemacht habe, weil ich auf weitere Erprobung des Verfahrens warten wollte. Es dürfte aber dasselbe werth sein, auch von Andern angewendet zu werden, und deshalb verschiebe ich die Veröffentlichung nicht länger: Eine Bauerfrau hatte beim Ausweiden ihrer an Milzbrand gefallenen Kuh sich betheiligt, kurz darauf am linken Vorderarme eine Pustel bekommen, gequacksalbert und mich erst rufen lassen, als der ganze linke Arm und ein Theil der linken Brustseite enorm geschwollen, sehr schmerzhaft, mit Blasen bedeckt und die ursprüngliche Infectionsstelle brandig war. Das Fieber war heftig, die Zunge belegt, das Befinden sonst wie in ähnlichen Fällen. Ich liess nun den ganzen Arm und die linke Brustseite mit Lappen belegen, die alle $1/2$ Stunde in Acetum aromatic. getaucht wurden, und gab innerhalb stündlich $1/16$ Gran Quecksilberchlorid. In ungefähr 36 Stunden war das örtliche und das allgemeine Leiden der Hauptsache nach beseitigt. Die brandige Infectionsstelle wurde noch weiter mit Essiglappen behandelt; sie gab später eine tiefe Narbe. Die Frau genas schnell und vollständig. Die Empfehlung des Calomels in Milzbrandfällen des Menschen hat offenbar als Basis den (erwiesenen) Uebergang des Mittels in Chlorid; ich hatte jedoch bei anscheinend milderen Fällen vom Calomel früher keinen Erfolg gesehen, und rathe deshalb, meine Therapie en bloc anzunehmen. Ich gab übrigens das Quecksilberchlorid in destillirtem Wasser aufgelöst, ohne jeden andern Zusatz.

*) Den Leim können wir wohl ausser Acht lassen.

wir von jedem vorkommenden Milzbrandfalle sofortige Kenntniss erhalten, damit wir für Verbrennung oder Verscharrung des Thieres und Vernichtung, resp. Desinfection anderer verdächtiger Gegenstände sorgen, und dem Verkehre mit Thieren und den oben genannten Gegenständen die nöthigen Hemmnisse wenigstens auf einige Zeit anlegen können. Aber eben in dem Anmelden jedes Milzbrandfalles liegt hier ein Theil unsrer Insufficienz. Einerseits erkennen die kleinen Viehbesitzer, die einen Thierarzt nicht zuziehen, das Uebel nur selten, andererseits wollen sie es nicht erkennen, um das Thier ausnutzen zu können und keinen Polizeimaassregeln zu unterliegen; endlich verschweigen aus denselben Gründen, und speciell, um in ihrem Verkehre nicht gestört zu werden, die grossen Besitzer und die Fleischer die Krankheit, auch wenn sie ganz unzweifelhaft über dieselben sind. Nur in Ausnahmsfällen liegen die Verhältnisse so, dass sich aus der unterlassenen Anmeldung eine gerichtliche Anklage formiren lässt, und so haben auch die Strafandrohungen keinen Erfolg. Wer aus den Zahlen der amtlichen Milzbrandmeldungen auf die Zahl des Milzbrandes einer Gegend schliesst, macht einen sehr falschen Schluss. Ich schliesse aus meinen Wahrnehmungen, dass die Mehrzahl der Milzbrandfälle gar nicht zu amtlicher Cognition kommt. Hoffnungslos, wie diese Sachlage ist, dispensirt sie uns dennoch nicht davon, die Anmeldung zu fordern und die entsprechenden Sperren und Desinfectionen einzuleiten, nur sollten die erstern immer so mild, als der Einzelfall es gestattet, sein. Hinsichtlich der Desinfection sind wir leider sehr übel daran: wir wissen einfach nicht, wie wir desinficiren sollen. Halte man um so mehr darauf, dass mehr verbrannt als desinficirt werde, und benutze man die Dilution mit Wasser und Luft möglichst stark. (Vgl. auch den Artikel „Fleischnahrung".)

Den Sperren und Desinfectionen im Inlande gegenüber sind wir ohne entsprechenden Schutz gegen den Milzbrand, welchen uns aus dem Auslande folgende Handelsartikel bringen können, und erfahrungsmässig auch bringen: Borsten, Rinder und Hochwildhaare, Haasen- und Kaninchenhaare, Wolle, Ziegen- und Kameelhaare, Rosshaare, Hörner und Hufe, Knochen, Flechsen, getrocknetes (gesalzenes?) Fleisch, (Pferde-, Haasen-, Rinder-, Schaafsterblings-, Katzen-, Kaninchen-, Ziegen-, Reh- und Hirsch-, event. Hunde-) Felle, enthaarte Häute, Talg (Seronen- und Wampentalg), Knochenfett (?), Leder (unvollkommen gegerbtes?), Lumpen (alle diese Artikel vom nahen und fernen Auslande: Buenos Ayres — und Calcutta — Rinderhäute!), frisches Fleisch, Blut, trocken*) oder flüssig, Futter, Riemzeug als Trödelwaare vom nahen Auslande. Es scheint mir nicht möglich, gegen diesen Milzbrandimport etwas Wirksames zu thun. Man kann diesen Sachen nicht ansehen, ob sie von Milzdrandthieren stammen, ev. ob sie überhaupt, und am wenigsten ob sie wirksam gereinigt sind; man kann auch nicht

---

*) Getrocknetes Blut wird zur Ernährung von Puten, Enten, Hühnern und Tauben und zu andern Zwecken verwendet.

immer wissen, wo im Auslande die Krankheit aufgetreten, und kann, wenn man den Import aller solcher Waaren für einige Zeit verbietet, dies Verbot nicht für so lange Zeit andauern lassen als z. B. getrocknetes Milzbrandblut das Contagium bewahren kann; dies bleibt im trocknen Blute etc. gewiss Jahre lang wirksam (s. oben Davaine's Experiment). Wenn man von weit verbreitetem Milzbrande im Auslande Kenntniss hat, wird man gleichwohl, um wenigstens Das zu thun, was möglich ist, den Import der qu. Waaren für einige Zeit hemmen. Die Bestimmung der Frist ist dabei eine mehr oder weniger willkürliche; mit dem Aufhören der Epizootie kann sie nicht ausschliesslich in Beziehung gesetzt werden, da dies nur für frisches Fleisch und ähnliche Dinge Bedeutuug hat, während trockene Substanzen das Contagium unbestimmt lange nach dem Erlöschen der Epizootie noch bringen können. — —

Auffallend selten ist die Uebertragung des Milzbrandes von Mensch zu Mensch durch die Flüssigkeit der Pustula maligna und Carbunkeljauche. Gleichwohl sind solche Fälle vorgekommen und muss man deshalb die Umgebung des Kranken vor diesen Flüssigkeiten warnen und die Verbandstücke verbrennen.

---

21. Rotz und Wurm.

Die Rotz-Wurmkrankheit ist ein Leiden, das mit constant tödtlichem Ausgange sich auf Menschen überträgt. Die nur bei dem Pferdegeschlechte aus noch nicht klaren Ursachen (beim Menschen kaum) originär entstehende Krankheit producirt ein Contagium. Dies wird von tropfbarflüssigen oder festen Stoffen des Thieres getragen, soll aber auch flüchtig sein. Betreffs dieses vielbesprochenen Punktes führt Spinola an, dass grosse Sommerhitze das Flüchtigwerden des Stoffes, speciell bei wurmigen Pferden, begünstige, eben so soll nach Spinola fieberhafte Rotz-Wurmkrankheit dies bewirken. Auch die Begattung soll von Hengsten aus das Uebel übertragen (Spinola). Hinsichtlich der Uebertragbarkeit auf andere Thiere hält Spinola die auf Wiederkäuer noch nicht für entschieden, „für das Hunde- und Katzengeschlecht, wie für das Schwein ist das Contagium jedenfalls als eine schädliche Potenz zu betrachten, und wenn durch seine Einwirkung auch gerade nicht der exquisite Rotz oder Wurm erzeugt wird, so doch ein der acuten Form analoges Leiden“. Der Genuss von Rotzfleisch ist für Thiere des Katzengeschlechts nach Spinola ein lebensgefährliches Futter, Blut noch viel mehr. Hierbei ist vielleicht eben nur das rohe Fleisch, und zwar nur durch Berührung anderer Theile als der Magenschleimhaut wirksam. Die Incubation, für den Menschen einige Tage lang, soll für Pferde von wenigen Tagen bis zu Jahr und Tag schwanken, wenigstens Betreffs des Auftretens äusserer Symptome. Solche Pferde, in welchen das Contagium, wie man sich ausdrückt, noch schlummert, sollen anstecken können. Das Contagium ist sehr lebenszäh, und soll vom Menschen wieder auf andere

Menschen und auf Thiere übertragen werden; die unverletzte äussere Haut nimmt es auch auf; ob es mit specifischer Wirkung vom menschlichen Magen aus aufgenommen wird, ist sehr zweifelhaft.

Nach Chauveau's neuesten geistvollen Versuchen (Compt. rend. 66 pag. 359 ff.) ist das Contagium des Rotzes (wie das der Kuh- und der Menschenpocken) in kleinen, wahrscheinlich belebten Körperchen gegeben, die in der (klaren) contagiösen Flüssigkeit suspendirt sind.

Bei der Dunkelheit der Ursachen der sogenannten spontanen Genese können wir auch hier wieder nur einerseits dadurch wirken, dass wir vor Allem von jedem Rotzfalle Kenntniss zu erhalten suchen, und andererseits dadurch, dass wir auf die Abstellung gewisser übler Gewohnheiten, die unter Umständen leicht Rotzinfectionen bringen, wirken. Fertigen wir die letzteren gleich vorweg ab! Die Pferdewärter und Kutscher schlafen vielfach in den Ställen, decken sich vielfach mit den Pferdedecken zu, benutzen manchmal den Pferdeeimer als Trink- und Waschgefäss. Das Letztere unterlassen sie, wenn sich Nasenausfluss deutlich einstellt, aber die Decken und die Schlafstelle behalten sie selbst bei starkem Nasenflusse: sie glauben dabei gewöhnlich gar nicht an das Bestehen einer für sie ansteckenden Krankheit, nehmen sich nicht im Geringsten in Acht, und so kommt es, dass sie die meisten Opfer liefern. Das Schlafen in den Ställen bringt wahrscheinlich nur ausnahmsweise sogenanntes flüchtiges Contagium in ihren Körper, es führt wahrscheinlich nur durch die Vermittelung der Decken, der Eimer und des Schnaubens der Pferde zur Infection mit fixem Stoffe. Es wäre somit Viel gewonnen, wenn wir dies Schlafen in den Ställen überhaupt abstellen könnten: dies scheint jedoch sehr schwer durchführbar, weil die Pferdeleute durch ihr Schlafen im Stalle diesen bewachen sollen. Polizeilich verbieten werden wir dies niemals und nirgends können, und weil sich an diese Schlafstellen auf den Dörfern durchweg die obengenannten Gewohnheiten knüpfen und schwer abstellen lassen, werden wir von dieser Seite her, trotz aller Belehrungen, nur wenig Erfolg hoffen dürfen. Aber selbst wenn wir diese Verhältnisse ganz in unserer Hand hätten, blieben noch die fruchtbaren Gelegenheiten zu Ansteckungen, welche beim Putzen, Anschirren und Untersuchen der Pferde gegeben sind. Die Stroh- oder Heuwische, mit welchen die Leute den Pferden die Schleimkrusten von den Nüstern wischen, werden in den Stall geworfen, die Pferde drehen beim Putzen und Anschirren ihre Köpfe nach der Schulter des Mannes, setzen dort die Nase auf u. s. w.; beim Untersuchen der Nase schnauben (prusten) sie manchmal eine Menge Schleim dem Untersuchenden in's Gesicht (mir selbst ein Mal begegnet). Die letztgenannte Gelegenheit ist für Pferdehändler häufiger als für Andere, die Thierärzte vielleicht ausgenommen. (Ich habe einen Pferdehändler an Rotz sterben sehen, den er so bekommen hatte.)

Besonders fruchtbare Gelegenheit zur Rotzverbreitung unter den Pferden, resp. den Menschen, bieten: die Beschäler, die Pferdemärkte,

die Gast- und Postställe, die auf Jahrmärkten und Ablässen herumfahrenden Bettler, die Abdeckereien.

Hinsichtlich der Beschäler liegt es ganz eben so in unsrem Interesse, wie in dem einer rationellen Pferdezucht, dass die Privathengste, welche gewerbsmässig zum Beschälen verwendet werden sollen, vor der Beschälzeit thierärztlich untersucht werden, und dass zu keinem Beschäler eine verdächtige Stute gelassen werde. — Die Pferdemärkte können unmöglich ohne revidirenden Thierarzt abgehalten werden, und muss man diese Revisionen mindestens auch auf Krammärkte ausdehnen, bei welchen hin und wieder aus leicht ersichtlichen Ursachen mehr rotz-wurmkranke Pferde gefunden werden, als auf eigentlichen Viehmärkten. Auf die letztern nemlich bringen die Landleute ihre rotzigen Pferde nicht, weil sie einerseits die Polizei fürchten, andererseits nicht hoffen, dieselben anzubringen, aber wenn sie den Kram- und Getreidemarkt besuchen, nehmen sie keinen Anstand, sich ihres rotzigen Gespanns zu bedienen. (Im Seine-Departement wurden solche Revisionen [dort wie überall nicht allein auf Rotz bezüglich] durch einen Präfecturerlass vom 31. August 1842 eingeführt, in Preussen wurden sie speciell durch die C.-V. der Ministerien des Cultus und des Innern vom 24. April 1848 angeordnet.) — Die Gastställe sind ein ganz gewöhnlicher Ansteckungsort für Pferde, und müssen bei Marktrevisionen nicht übersehen werden.

Auch die Postställe sind gewöhnliche Ansteckungsorte (für Pferd und Mensch), und zwar vielfach durch das bekannte Stationiren der Pferde benachbarter Posthalter. Es kann den häufigen Rotzerkrankungen dieses Falles auf keine andere Weise vorgebeugt werden, als durch obligate regelmässige, wöchentlich ein Mal vorzunehmende thierärztliche Revision des ganzen Pferdebestandes jedes Posthalters. Wir müssen auf diese obligaten Revisionen schon der Postillone wegen halten. Den Postställen reihen sich an: die Ställe der Lohnkutscher, Frachtfuhrleute und Pferdehändler (auch diese hat der oben citirte Präfecturerlass im Auge).

Die fahrenden Bettler, eine wohl nur Polen eigne Kategorie, haben vor ihren Kinderwägelchen durchweg kleine, im höchsten Grade emaciirte, vielfach rotzige Pferdchen. Sie besuchen Jahrmärkte, gewöhnliche Ablässe, Missionsablässe, und schlagen ihr Lager (, ich sah sie förmliche Wagenburgen um die Kirchen bilden,) auf den Kirchplätzen auf, schlafen auf dem Wagen und spannen das Pferd gar nicht aus. Der enge Verkehr um die Kirche herum bringt das Publikum in vielfach sehr nahe Berührung mit dem Thiere. Ich mache drängend auf diesen Umstand und auf die nöthige Revision dieser Pferde aufmerksam.

Betreffs der Abdecker s. „Abdecker“.

Alle diese Revisionen sind um so nöthiger, als auch beim Rotz spontane Anmeldungen nicht leicht durch amtliche Verordnung und Strafandrohung bewirkt werden können. Wir werden es deshalb gleichwohl an beiden nicht fehlen lassen, und bei manifestem Rotze alles Verdächtige vernichten, so weit wir können. Die Desinfectionen sind

hier weniger zuverlässig; in denselben werden wir mehr der Dilution durch Luft und Wasser, resp. dem Ausglühen (Ketten), als andern Mitteln trauen. Die Aerzte werden wir darauf aufmerksam machen, die Umgebung rotzkranker Menschen vor Ansteckung zu schützen.

Trotz der in hohem Grade zweifelhaften Schädlichkeit des Fleisches rotzkranker Pferde als Speise ist es jedenfalls, schon um die Ansteckungsgelegenheiten mit rohem Fleische zu verhüten, sehr gut, die Pferdeschlächtereien, wie in Berlin, derartig unter Contrôle zu nehmen, dass man nur diejenigen Pferde als Schlachtthiere zulässt, welche ein Thierarzt (ich spreche immer nur von staatlich approbirten) als zulässig, d. i. rotz-wurm-, milzbrand-, wuth-frei, bezeichnet.

Hinsichtlich der Ausnutzung rotziger Pferde in anderer Beziehung sind die Meinungen verschieden. Unzweifelhaft scheint es in dieser Beziehung zu sein, dass die beim Abhäuten des Pferdes und bei der Verwendung seiner Musculatur, Knochen, Hufe etc. zu Fabrikationen (Salmiak, Knochenfett, Knochenkohle, Blutlaugensalz etc.) nothwendigen Manipulationen mit Rotz inficiren können, und dass dies besonders bei solchen Personen statthaben könne, welche entweder von der Krankheit des fraglichen Thieres gar nicht wissen, oder welche nicht wissen, dass und wie man sich gegen Rotzinfection von dieser Quelle zu schützen habe. Im gewöhnlichen Laufe der Dinge kommen nun aber bei der Abhäutung etc. rotziger Pferde vorzugsweise solche Personen mit denselben in Berührung; der Bauer etc. der ein rotziges Perd tödtet, häutet es selbst ab oder lässt es von seinen Arbeitern abdecken. Chemische Fabriken, welche das Thier in toto acquiriren, sind nur wenige in jedem Lande vorhanden. Zur Verhütung der gefährlichen Berührungen Unkundiger empfiehlt es sich deshalb, anzuordnen, dass die Regel bei rotzigen Pferden die Verbrennung oder Vergrabung (unter Zerschneiden der Haut am Rücken und Bauche) sein müsse, und Ausnahmen nur da zu gestatten sind, wo die Ausnutzung nicht beschädigen kann. Eine preussische Verordnung gestattet in diesem Sinne die Ausnutzung nur den Abdeckern und zwar nur auf der Abdeckerei; auch sollen die auszunutzenden Pferde nur solche sein, welche an ganz abgelegenen Orten getödtet worden, nachdem sie unter Cautelen an diese gebracht worden sind; Pferde, welche an Rotz gestorben, so wie solche, welche nicht von Abdeckern unter den gedachten Cautelen getödtet sind, sollen vergraben werden. — Die gedachte Verordnung verlangt weiter, dass der Abdecker erst nach vollständigem Erkalten des Thieres die Haut abziehe, dass er diese sogleich auf einem zugigen Boden aufhänge und auf diesem im Sommer 14 Tage, im Winter 4 Wochen belasse, ehe er sie verkauft, oder dass er sie auf wenigstens 24 Stunden in Kalkwasser lege, ehe er sie an Gerber abgiebt, Sehnen sollen nur getrocknet, Fleisch im gekochten, Fett nur im geschmolzenen Zustande abgegeben werden (Hufe, Mähne und Schwanz, Knochen, Blut? Ppm.). Ich vermag nicht zu sagen, ob die eben gedachten Proceduren mit der Haut und den Sehnen das Rotzgift sicher vernichten; zu controliren ist es jedenfalls nicht, ob die Häute

überhaupt zum Trocknen gehängt werden, wie lange sie hängen, wie der Abdecker den Begriff „Kalkwasser" auffasse, wie lange er sie in diesem liegen lässt. Er verkauft präsumtiv, sobald er Käufer findet. Ich würde meinerseits die Ausnutzung der Pferde nur in der etwa auf der Abdeckerei befindlichen chemischen Fabrik zulassen, und auch das Fell nur zu chemischen Fabrikaten verwenden lassen. —

Rotzverdächtige Pferde dürfen zu Arbeiten, welche sie auf die Strasse bringt, nicht verwendet und müssen so lange von solchen abgehalten werden, bis der Eigenthümer durch das Attest eines vertrauenswerthen Thierarztes nachweist, dass das Thier nicht mehr verdächtig und nicht rotzig ist. Wenn Jemand Kurversuche an einem unzweifelhaft rotzigen Thiere machen will, so ist gegen dieselben so lange Nichts zu erinnern, als er das Thier völlig isolirt von andern Pferden hält und es nicht auf die Strassen kommen lässt. Im andern Falle ist die Kur nicht zu gestatten, sondern das Thier zu tödten.

Auf einen Punkt mache ich hier noch besonders aufmerksam: die auffallend wenig verbreitete Kenntniss von der Ansteckungsfähigkeit des Pferderotzes und Wurms für Menschen. Dies ist ein sehr trauriger und der staatlichen Einwirkung bedürftiger und auch zugänglicher Punkt. Es entspricht durchaus nicht den Umständen, das Publikum hierüber in langen Bekanntmachungen und bei Gelegenheit der Gesetze zu belehren: eine kurze Bemerkung im Amtsblatte, noch besser die Volksschule, haben diese Aufklärung zu übernehmen.

---

22. Die Maul - Klauenseuche,

die bei allen Hausthieren, auch dem Geflügel (wahrscheinlich nur durch Ansteckung) und beim Wilde vorkommt, geht, von der nicht bedeutenden Affection abgesehen, welche der Contact mit Aphtheninhalt bei Menschen hervorbringt (meist nur Ausschlag an den Fingern), vom Rinde beim Genuss vieler **roher** Milch*) auf den Menschen über, vielleicht nur**), wenn Blaseninhalt sich der Milch beimischt; Kinder sollen von solcher Milch Erbrechen und Laxiren bekommen haben; gekochte Milch***) soll die Krankheit nicht übertragen, ebensowenig Fleisch. In den Sumpfdistricten, wo diese Thierkrankheit so häufig und so zahlreich vorkommt, habe ich gleichwohl bei meinem langen Aufenthalt niemals Gelegenheit gehabt, auch nur eine einzige Beschädigung eines Kindes oder Erwachsnen durch die Milch qu. zu sehen, oder von einer solchen zu hören.

---

*) Die Milch gerinnt nach Spinola schnell, ist häufig gelblich und erscheint im hohen Grade der Krankheit „wie ein Gemenge aus Molken und schleimigen Fasern und gerinnt dann beim Kochen zu faserigen Klumpen". (Vgl. auch „Milch".)

**) Spinola's Bemerkung, dass die Erkrankung saugender Jungen von aphthenkranken Thieren vorzugsweise nur bei gleichzeitiger Anwesenheit von Euterausschlag eintrete, spricht für diese Anschauung.

***) Von der Schädlichkeit von Butter und Käse aus Aphthenmilch ist Nichts bekannt.

Jedenfalls also ist die Gefahr auch bei roher Milch, und selbst für Kinder, nicht von besonderer Erheblichkeit. Wir vermögen übrigens, wenn wir auch die geringste Beschädigung abwenden wollen, hier nichts Anderes zu thun, als zu Zeiten der Epizootie unter den Rindern (und Ziegen!) neben dem (unwirksamen) Verbote des Verschleisses das Publikum zu mahnen, keine ungekochte Milch zu geniessen. — —

Hinsichtlich der Räude verweise ich auf den Artikel „Krätze und Räude“.

Ich habe am Schlusse dieses Abschnitts noch zwei allen contagiösen Thierkrankheiten gemeinsame Ansteckungsquellen nahmhaft zu machen: die Viehtransportwagen der Eisenbahnen und die Viehräume auf den Schiffen. Wenn auf letzteren die Thiere einfach auf Deck, unter freiem Himmel stehen, ist die Reinigung des Standraumes nicht schwer; je tiefer aber dieser unter Deck liegt, desto mehr steigern sich die Schwierigkeiten einer allenfalls genügenden Reinigung; an eine ganz genügende dürfte niemals zu denken sein. Die Contrôle der Reinigung ist auch kaum zu realisiren. Bei den Eisenbahnwagen ist die genügende Reinigung wegen der Spalten zwischen den Brettern und wegen etwaiger vieler Leisten auch nicht leicht, und auch hier ist kaum je auf zuverlässige Sufficienz zu hoffen. Dies kann indess doch nicht davon dispensiren, im polizeilichen Interesse zu verlangen, dass alles zu transportirende Vieh in reine — event. gereinigte — Behälter komme, und diese Forderung muss man nicht für den Fall herrschender Epizootie, sondern für immer stellen, da im ersteren Falle die Maassregel leicht zu spät kommt. Da die Reinigung, wenn sie irgend von Bedeutung sein soll, durch Scheuern mit Sand und Wasser ausgeführt werden muss, vertheuert sie ersichtlich die Transportkosten einigermaassen; es wird aber gleichwohl von ihr nicht abgesehen werden können.

Anhang.

Décret impérial portant promulgation de la convention sanitaire internationale conclue entre la France, la Sardaigne et diverses autres puissances maritimes (le 27 mai 1853).*)

Napoléon,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut:

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département des affaires étrangères,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Article 1. La convention sanitaire internationale conclue entre la France et diverses autres puissances maritimes ayant été ratifiée par nous et par S. M. le

---

*) Aus Tardieu Dictionnaire etc. abgedruckt, ebenso das Reglement. Die von mir unter diesen Abdruck gesetzten Anmerkungen über Reconnaissance etc. so wie das Schema zum Gesundheitsschein sind den amtlichen „Instructions“ entnommen, die auch bei Tardieu l. c. abgedruckt sind. Das Decret vom 7. Sept. 1863 ist den Annales d'hygiène, Octobre 1863 entnommen. Ppm.

roi de Sardaigne, et les actes de ratification ayant été échangés, le 18 du présent mois de mai, entre les deux gouvernements contractants, ladite convention, suivie d'un règlement sanitaire, desquels la teneur suit, recevra, par rapport à la Sardaigne, sa pleine et entière exécution, à dater du 15 juin prochain.

Convention.

Article 1. Les hautes parties contractantes se réservent le droit de se prémunir, sur les frontières de terre, contre un pays malade ou compromis, et de mettre ce pays en quarantaine.

Quant aux arrivages par mer, elles conviennent en principe:

1⁰ D'appliquer à la peste, à la fièvre jaune et au choléra, les mesures sanitaires qui seront spécifiées dans les articles ci-après;

2⁰ De considérer comme obligatoire pour tous les bâtiments la production d'une patente, sauf les exceptions mentionnées dans le règlement sanitaire international annexé à la présente convention.

Tout port sain aura le droit de se prémunir contre un bâtiment ayant à bord une maladie réputée importable, telle que le typhus et la petite vérole maligne.

Les administrations sanitaires respectives pourront, sous leur responsabilité devant qui de droit, adopter des précautions contre d'autres maladies encore.

Il est bien entendu, toutefois:

1⁰ Que lez mesures exceptionnelles mentionnées dans les deux paragraphes précédents ne pourront être appliquées qu'aux navires infectés et ne compromettront, dans aucun cas, le pays de provenance;

2⁰ Que jamais aucune mesure sanitaire n'ira jusqu'à repousser un bâtiment, quel qu'il soit.

Art. 2. L'application des mesures de quarantaine sera réglée, à l'avenir, d'après la déclaration, officiellement faite par l'autorité sanitaire instituée au port de départ, que la maladie existe réellement.

La cessation de ces mesures se déterminera sur une déclaration semblable que la maladie est éteinte, après toutefois l'expiration d'un délai fixé à trente jours pour la peste, à vingt jours pour la fièvre jaune, et à dix jours pour le choléra.

Art. 3. A partir de la mise à exécution de la présente convention, it n'y aura plus que deux patentes, la patente brute et la patente nette: la première, pour la présence constatée de maladie; la seconde, pour l'absence attestée de maladie. La patente constatera l'état hygiénique du bâtiment. Un bâtiment en patente nette, dont les conditions seraient évidemment mauvaises et compromettantes, pourra être assimilé, par mesure d'hygiène, à un bâtiment en patente brute, et soumis au même régime.

Art. 4. Pour la plus facile application des mesures quarantainaires, les hautes parties contractantes conviennent d'adopter le principe d'un minimum et d'un maximum.

En ce qui concerne la peste, le minimum est fixé à dix jours pleins, et le maximum à quinze.

De que le gouvernement ottoman aura complété, dans les termes prévus par le règlement annexé à la présente convention, l'organisation de son service sanitaire, et que des médecins européens auront été établis, à la diligence des gouvernement respectifs, sur tous les points où leur présence a été jugée nécessaire, les provenances de l'Orient en patente nette seront admises en libre pratique dans tous les ports des hautes parties contractantes. En attendant, il est convenu que ces mêmes provenances arrivant en patente nette seront reçues en libre

pratique, après huit jours de traversée, lorsque les navires auront à bord un médecin sanitaire, et après dix jours quand ils n'en auront pas.

Le droit est réservé aux pays les plus voisins de l'impire ottoman, tout en continuant leur régime quarantainaire actuel, de prendre, dans certains cas, telles mesures qu'ils croiront indispensables pour le maintien de la santé publique.

En ce qui concerne la fièvre jaune, et lorsqu'il n'y aura pas eu d'accident pendant la traversée, le minimum sera de cinq jours, et le maximum de sept jours.

Ce minimum pourra être abaissé à trois jours, lorsque la traversée aura duré plus de trente jours et si le bâtiment est dans de bonnes conditions d'hygiène. Quand des accidents se seront produits pendant la traversée, le minimum de la quarantaine à imposer aux bâtiments sera de sept jours, et le maximum de quinze.

Enfin pour la choléra, les provenances des lieux où régnera cette maladie pourront être soumises à une quarantaine d'observation de cinq jours pleins, y compris le temps de la traversée. Quant aux provenances des lieux voisins ou intermédiaires, notoirement compromis, elles pourront être aussi soumises à une quarantaine d'observation de trois jours, y compris la durée de la traversée.

Les mesures d'hygiène seront obligatoires dans tous les cas et contre toutes les maladies.

Art. 5. Pour l'application des mesures sanitaires, les marchandises seront rangées en trois classes: la première, pour les marchandises soumises à une quarantaine obligatoire et aux purifications: la seconde, pour celles assujêtties à une quarantaine facultative; la troisième, enfin, pour les marchandises exemptées de toute quarantaine.

Le règlement sanitaire international spécifiera les objets et marchandises composant chaque classe, et le régime qui leur sera applicable en ce qui concerne la peste, la fièvre jaune et le choléra.

Art. 6. Chacune des hautes parties contractantes s'engage à maintenir ou à créer, pour la réception des bâtiments, des passagers, des marchandises et autres objets soumis â quarantaine, le nombre de lazarets réclamé par les exigences de la santé publique, par le bien-être des voyageurs, et par les besoins du commerce; le tout, dans les termes énoncés par le règlement sanitaire international.

Art. 7. Pour arriver, autant que possible, à l'uniformité dans les droits sanitaires, et pour n'imposer à la navigation de leurs États respectifs que les charges nécessaires pour couvrir simplement leurs frais, les hautes parties contractantes, sous la réserve des exceptions prévues dans le règlement sanitaire international, arrêtent en principe:

1⁰ Que tous les navires arrivant dans un port paieront, sans distinction de pavillon, un droit sanitaire proportionnel sur leur tonnage;

2⁰ Que les navires soumis à une quarantaine paieront, en outre, un droit journalier de station;

3⁰ Que les personnes qui séjourneront dans les lazarets paieront un droit fixe, pour chaque journée de résidence dans ces établissements;

4⁰ Que les marchandises déposées et désinfectées dans les lazarets seront assujetties à une taxe au poids ou à la valeur.

Les droits et taxes mentionnés dans le présent article seront fixés par chaque gouvernement et signifiés aux autres parties contractantes.

Art. 8. Afin d'amener également la plus grande uniformité possible dans l'organisation des administrations sanitaires, les hautes parties contractantes conviennent de placer le service de la santé publique dans les ports de leurs États qu'elles se réservent de désigner, sous la direction d'un agent responsable, nommé

et rétribué par le gouvernement, et assisté d'un conseil représentant les intérêts locaux. Il y aura, en outre, dans chaque pays, un service d'inspection sanitaire qui sera réglé par les gouvernements respectifs.

Dans tous les ports où les puissances contractantes entretiennent des consuls, un ou plusiers de ces consuls pourront être admis aux délibérations des conseils sanitaires, pour y faire leurs observations, fournir des renseignements et donner leur avis sur les questions sanitaires.

Toutes les fois qu'il s'agira de prendre une résolution spéciale à l'égard d'un pays, et de le déclarer en quarantaine, l'agent consulaire de ce pays sera invité à se rendre au conseil et entendu dans ses observations.

Art. 9. L'application des principes généraux consacrés par les articles qui précèdent, et l'ensemble des mesures administratives qui en découlent, seront déterminés par le règlement sanitaire international annexé à la présente convention.

Art. 10. La faculté d'accéder à la présente convention et à son annexe est expressément réservée à toutes les puissances qui consentiront à accepter les obligations qu'elles consacrent.

Art. 11. La présente convention et le règlement sanitaire international y annexé auront force et vigueur pendant cinq années.

Dans le cas où, six mois avant l'expiration de ce terme, aucune des hautes parties contractantes n'aurait, par une déclaration officielle, annoncé son intention d'en faire cesser les effets en ce qui la concerne, ils resteront en vigueur pendant une année encore, et ainsi de suite, d'année en année, jusqu'à due dénonciation.

Art. 12. Il est bien entendu que les hautes puissances contractantes s'engagent réciproquement, les unes envers les autres, pour tout ce qui concerne l'ensemble comme les détails de la présente convention, dont le protocole demeurera ouvert à la signature des plénipotentiaires respectifs.

Art. 13. La présente convention et son annexe seront ratifiées suivant les lois et usages de chacune des hautes parties contractantes, et les ratifications en seront échangées à Paris dans le plus bref délai possible.

En foi de quoi, les plénipotentiaires respectifs ont signé la présente convention ainsi que son annexe, et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait et conclu à Paris, le 3 février 1852.

Règlement sanitaire international.

Conformément aux principes posés dans la convention sanitaire qui précède, les hautes parties contractantes ont adopté le règlement général suivant, pour être observé dans tous les ports de la Méditerranée et de la mer Noire, et servir de base aux règlements particuliers de chaque pays; ces règlements, dont les gouvernements repectifs se communiqueront le texte, seront formulés de manière à établir dans le service sanitaire des différents pays la plus grande uniformité possible.

Titre I. — Dispositions générales.

Article 1. Conformément à l'article 1 de la convention, les mesures de précaution qui pourront être prises sur les frontières de terre seront:

L'isolement,

La formation de cordons sanitaires,

L'établissement de lazarets permanents ou temporaires pour l'accomplissement des quarantaines.

Art. 2. Le droit accordé à tout port sain de se prémunir contre un bâtiment suspect ou malade pourra aller jusqu'à l'isolement du navire et l'adoption des mesures hygiéniques que les circonstances rendraient nécessaires.

Art. 3. Quels que soient le nombre des malades qui se trouveront à bord et la nature de la maladie, un navire ne pourra jamais être repoussé, mais il sera assujetti aux précautions que commande la prudence, tout en conciliant les droits de l'humanité avec les intérêts de la santé publique.

Dans les ports qui n'ont pas de lazaret, l'administration sanitaire locale déterminera si le bâtiment suspect ou malade doit être dirigé sur un lazaret voisin, ou peut rester au mouillage dans un lieu réservé et isolé, sous la garde de l'autorité sanitaire.

Il ne pourra être dirigé sur un autre lazaret qu'après avoir reçu les secours et soins que réclamerait son état ou celui de ses malades, et avoir obtenu les moyens de continuer sa route.

Art. 4. La peste, la fièvre jaune et le choléra étant, d'après la convention, les seules maladies qui entraînent des mesures générales et la mise en quarantaine des lieux de provenance, les précautions prises contre les autres maladies, quelles qu'elles soient, ne s'appliqueront jamais qu'aux seuls bâtiments suspects ou malades.

Tritre II. — Mesures relatives au départ.

Art. 5. Les mesures relatives au départ comprendront l'observation, la surveillance et la constatation de l'état sanitaire du pays; la vérification et la constatation de l'état hygiénique des bâtiments qui en partent, de leurs cargaison et vivres, de la santé des équipages; des renseignements, quand il y a lieu, sur la santé des passagers, et enfin les patentes de santé et tout ce qui s'y rapporte.

Art. 6. Ces observation, surveillance, constatation et vérification seront confiées aux autorités ci-après designées (titre VIII).

Art. 7. Tout bâtiment doit être, avant le chargement, visité par un délegué de l'autorité sanitaire, et soumis, s'il y a lieu, aux mesures hygiéniques jugées nécessaires.

Art. 8. Le bâtiment sera visité dans toutes ses parties et son état hygiénique constaté.

Art. 9. Le chargement ne pourra avoir lieu qu'après cette visite et l'accomplissement des mesures préalables de propreté et de salubrité que l'autorité sanitaire jugera indispensables.

Art. 10. L'autorité s'enquerra de l'état des vivres et boissons, et en particulier de l'eau potable et des moyens de la conserver. Elle pourra s'enquérir aussi des vêtements de l'équipage, et, en général, de toutes les mesures relatives au maintien de la santé à bord.

Art. 11. Les capitaines et patrons seront tenus de fornir à cet égard à l'autorité sanitaire tous les renseignements et toutes les justifications qui leur seront demandés.

Art. 12. Si l'autorité sanitaire le juge nécessaire et ne se croit pas suffisamment éclairée par le capitaine, il pourra être procédé à une nouvelle visite après le chargement du navire, afin de s'assurer si toutes les précautions sanitaires et hygiéniques prescrites ont été observées.

Art. 13. Les hommes de l'équipage seront visités par un médecin. L'embarquement de ceux qui seraient atteints d'une affection transmissible pourra être refusé par l'autorité sanitaire.

Art. 14. Ces diverses visites devront être faites sans délai et de manière à éviter tout retard aux bâtiments.

Art. 15 A l'égard des navires portant un pavillon autre que celui des pays dans lesquels ils sont mouillés, la visite et les constatations prescrites par les art. 9 à 14 inclusivement, seront faites par l'autorité sanitaire, de concert avec le consul ou l'agent consulaire de la nation à laquelle appartient le navire.

Art. 16. Le nombre des passagers à embarquer sur les navires à voiles ou à vapeur, l'étendue de leurs logements et la quantité des approvisionnements de bord, suivant la durée probable du voyage, seront déterminés par des règlements particuliers dans les divers pays signataires de la convention du 19 décembre.

Art. 17. Les bâtimens de la marine militaire ne seront pas assujettis aux dispositions des articles précédents.

Art. 18. Les bâtiments affectés au transport des personnes, quel que soit leur tonnage, et tous les bâtiments d'une certaine capacité ou dont l'équipage se compose d'un certain nombre d'hommes, seront tenus de se munir d'un coffre avec les médicaments les plus indispensables et les appareils les plus ordinaires pour le traitement des maladies et pour les accidents qui arrivent le plus fréquemment à bord des navires.

L'administration sanitaire supérieure de chaque pays fera rédiger catalogue de ces médicaments et appareils, ainsi qu'une instruction détaillée sur la manière de les employer.

Art. 19. Les patentes de santé*) ne seront délivrées, à l'avenir, qu'après l'accomplissement des formalités spécifiées dans le présent règlement.

Art. 20. Seront, en temps ordinaire, dispensés de se munir d'une patente de santé: 1⁰ les bateaux-pêcheurs; 2⁰ les bateaux-pilotes; 3⁰ les chaloupes du service des douanes et les bâtiments gardes-côtes; 4⁰ les navires faisant le cabotage entre différents ports du même pays, et qui seront déterminés par les règlements locaux.**)

Art. 21. Chaque bâtiment ne pourra avoir qu'une seule patente.

Art. 22. Les patentes de santé seront délivrées au nom du gouvernement territorial par l'autorité sanitaire, pourront être visées par les consuls, et feront foi dans tous les ports des hautes parties contractantes.

Art. 23. Outre le nom du navire et celui du capitaine ou patron, et les renseignements relatifs au tonnage, aux marchandises, aux hommes d'équipage, aux passagers, etc., la patente mentionnera exactement l'état sanitaire du lieu, tel qu'il résulte des renseignements recueillis par l'autorité sanitaire, et l'état hygiénique du bâtiment.

S'il y a des malades à bord, il en sera fait mention.

La patente devra contenir enfin tous les renseignements qui peuvent éclairer l'autorité sanitaire du port de destination, et la mettre à même de se faire une idée aussi exacte que possible de la santé publique au point de départ et environs, de l'état du navire et de sa cargaison, de la santé des équipages et de celle des passagers.

Sont considérés comme environs les lieux en rapport habituel avec le port de départ, et faisant partie de la même circonscription sanitaire.

Art. 24. La patente sera, pour toutes les nations contractantes, conforme au modèle annexé au présent réglement.

*) S. das Schema zu einem solchen am Ende.
**) S. das Annexe A am Ende. Ppm.

Art. 25. Lorsqu'il régnera, au point de départ ou aux environs, une des trois maladies réputées importables et transmissibles, et que l'autorité sanitaire en aura déclaré l'existence, la patente donnera la date de cette déclaration.

Elle donnera de même la date de la cessation, quand cette cessation aura été constatée.

Art. 26. Conformément aux dispositions de l'art. 3 de la convention, la patente ne pouvant être que nette ou brute, l'autorité sanitaire devra toujours se prononcer sur l'existence ou la non-existence de la maladie au point de départ. Le doute sera interprété dans le sens de la plus grande prudence, et la patente sera brute.

Art. 27. Sauf le système des Teskérés, tant qu'il sera jugé nécessaire dans l'Empire Ottoman, il ne sera pas exigé de bulletins de santé individuels pour les passagers et les hommes d'équipage

Toutefois l'autorité sanitaire pourra exiger, pour ceux des passagers dont la santé serait suspecte et pourrait devenir compromettante, le certificat d'un médecin connu, à ce autorisé, et il en sera fait mention sur la patente.

L'autorité sanitaire pourra même s'opposer à l'embarquement d'un passager dont la santé serait compromettante pour les autres.

Art. 28. La patente de santé ne sera considérée comme valable que si elle a été délivrée dans les quarante-huit heures qui ont précédé le départ.

Si le départ est retardé, la patente devra être visée par l'autorité qui l'a délivrée, laquelle mentionnera si l'état sanitaire est resté le même ou s'il a éprouvé quelque changement.

Art. 29. Elle ne cesserait pas d'être considérée comme nette lors même que dans le lazaret du pays, existerait un ou plusieurs cas d'une maladie réputée transmissible et importable.

Titre III. — Mesures sanitaires pendant la traversée.

Art. 30. Tout bâtiment en mer devra être entretenu en bon état d'aération et de propreté.

A cet effet, chacune des nations contractantes fera rédiger, dans le plus bref délai, une instruction pratique et suffisamment détaillée prescrivant les mesures de propreté et d'aération à observer en mer.

Art. 31. Les capitaines et patrons seront tous munis de cette instruction et devront s'y conformer; autrement ils pourraient être considérés, à l'arrivée, comme étant en patente brute et traités en conséquence.

Art. 32. Les bâtiments à vapeur assujettis à la patente, qui se livrent au transport des voyageurs, seront tenus d'avoir un médecin sanitaire à bord. Ce médecin aura pour mission spéciale de veiller à la santé des équipages et voyageurs, de faire prévaloir les règles de l'hygiène et de rendre compte à l'arrivée des circonstances du voyage.

Il sera tenu, en outre, de consigner avec exactitude, et, autant que possible, jour par jour, sur un registre ad hoc, toutes les circonstances qui peuvent être de nature à intéresser la santé publique, en notant, avec un soin tout particulier, les maladies observées, les simples accidents même, ainsi que le traitement appliqué et ses suites.

Le mode de nomination des médecins de bord sera déterminé par les gouvernements respectifs.

Art. 33. A défaut de médecins, les renseignements relatifs à la santé seront recueillis par le capitaine ou patron et inscrits par lui sur son livre de bord.

Il sera tenu note exacte de toutes les communications arrivées en mer, pour en être rendu compte à l'arrivée.

Art. 34. Tout capitaine ou patron qui relâchera dans un port et y entrera en communication, sera tenu de faire viser sa patente par l'autorité sanitaire, et, à défaut de celle-ci, par l'administration chargée de la police locale.

Art. 35. Il est interdit aux autorités sanitaires de retenir dans les ports de relâche la patente délivrée au point de départ.

Art. 36. En cas de décès arrivé en mer après une maladie de caractère suspect, les effets d'habillement et de literie qui auraient servi au malade dans le cours de cette maladie seront brûlés, si le navire est au mouillage, et, s'il est en route, jetés à la mer, avec les précautions nécessaires pour qu'ils ne puissent surnager.

Les autres effets du même genre dont l'individu décédé n'aurait point fait usage, mais qui se seraient trouvés à sa disposition, seront immédiatement soumis à l'évent ou à toute autre purification.

Titre IV. — Mesures sanitaires à l'arrivée.

Art. 37. Tout bâtiment sera, à l'arrivée, soumis aux formalités de la reconnaissance et de l'arraisonnement.*)

Art. 38. Toutefois, lorsque l'état sanitaire sera positivement sain, les navires venant d'un port à un autre port du même pays pourront, en vertu des règlements sanitaires particuliers à chaque pays, être affranchis de l'araisonnement sanitaire.

Art. 39. Pourront également, en temps ordinaire, être affranchies de l'arraisonnement par voie de déclaration échangée entre les nations contractantes, toutes les provenances ou des provenances déterminées allant de l'un des deux pays dans les ports de l'autre.

Art. 40. La reconnaissance et l'arraisonnement seront faits par l'agent que l'autorité sanitaire déléguera à cet effet.

Les resultats en seront consignés sur un registre spécial.

Art. 41. Ainsi qu'au départ, les cas douteux, les renseignements contradictoires, seront toujours interprétés dans le sens de la plus grande prudence. Le bâtiment devra être provisoirement tenu en réserve.

Art. 42. L'admission à la libre pratique sera précédée de la visite du bâtiment toutes les fois que l'autorité sanitaire le jugera nécessaire.

Art. 43. Lorsqu'il existera des malades à bord, ils seront, à leur demande, débarqués le plus promptement possible et recevront les soins qu'exigera leur état.

Art. 44. Si le navire, quoique muni d'une patente nette et n'ayant eu pendant la traversée aucun cas de maladie, se trouvait, par la nature de sa cargaison, par son état d'encombrement ou d'infection, dans des conditions que l'agent de santé jugerait susceptibles de compromettre la santé publique, le navire pourra être tenu en réserve jusqu'à ce qu'il ait été statué par l'autorité sanitaire.

---

*) La reconnaissance, applicable en principe à tous les navires, se borne à la simple constatation de la provenance du bâtiment et des conditions générales dans lesquelles il se présente; un très petit nombre de questions adressées au capitaine du navire suffisent pour l'accomplissement de cette formalité: ces questions sont indiquées dans l'annexe B.

S'il résulte de l'acte de reconnaissance que le bâtiment vient d'un port dont les provenances sont soumises à l'obligation de se munir d'une patente de santé, on doit, à l'arrivée, exiger la production de cette patente, et, sauf les exceptions prévues par l'article 39, il y a lieu à une vérification plus approfondie de l'état sanitaire du navire, vérification qui prend alors le nom d'arraisonnement.

La décision devra être rendue dans les vingt-quatre heures.

Art. 45. Selon les conditions de salubrité du navire, l'autorité sanitaire pourra, si elle le juge convenable, ordonner comme mesures d'hygiène:

Le bain et autres soins corporels pour les hommes de l'équipage;

Le déplacement des marchandises à bord;

L'incinération ou la submersion à distance dans la mer des substances alimentaires et des boissons gâtées ou avariées, ainsi que des marchandises de nature organique fermentées ou corrompues;

Le lavage du linge et des vêtements de l'équipage;

Le nettoyage de la cale, l'évacuation complète des eaux et la désinfection de la sentine;

L'aération de tout le bâtiment et la ventilation de ses parties profondes au moyen de la pompe à air ou de tout autre moyen;

Les fumigations chloriques, le grattage, le frottage et le lavage des bâtiments;

Le renvoi au lazeret.

Quand ces diverses opérations seront jugées nécessaires, elles seront exécutées dans l'isolement plus ou moins complet du navire, selon la disposition des plages et des localités, mais toujours avant l'admission à la libre pratique.

A part les formalités de reconnaissance et d'arraisonnement, les bâtiments en transit appartenant aux hautes parties contractantes seront dispensés, dans les ports intermédiaires, des formalités prescrites pour le départ et l'arrivée.

Art. 46. Sauf les dispositions transitoires énoncées aux paragraphes 4 et 5 de l'art. 4 de la convention concernant la Turquie d'Europe et d'Asie, ainsi que l'Égypte, tout bâtiment muni d'une patente nette, qui n'aura eu en mer ni accidents, ni communications de nature suspecte, et qui se présentera dans des conditions hygiéniques satisfaisantes, sera immédiatement admis en libre pratique.

Titre V. — Des quarantaines.

Art. 47. Tout bâtiment arrivant en patente brute sera déclaré en quarantaine.

Pourra être mis en quarantaine tout bâtiment arrivant dans les conditions prévues par l'article 3 de la convention, qui l'assimilent à la patente brute.

Art. 48. Nulle provenance ne pourra être mise en quarantaine sans une décision motivée. Cette décision sera notifiée immédiatement au capitaine ou patron du bâtiment.

Art. 49. Sauf la présence à bord de la peste, de la fièvre jaune ou du choléra, un bâtiment aura toujours le droit de reprendre la mer, soit avant d'être mis en quarantaine, soit en cours de quarantaine.

La patente de santé lui sera rendue, s'il n'est pas arrivé au port de destination, et l'autorité sanitaire mentionnera, sur cette patente, la durée et les circonstances de son séjour, ainsi que les conditions dans lesquelles il repart.

Un bâtiment pourra reprendre la mer nonobstant la présence à bord de maladies ordinaires. Toutefois l'autorité sanitaire devra s'assurer préalablement si les malades pourront être convenablement soignés pendant la reste de la navigation; ceux qui voudraient rester au lazaret en auront toujours le droit.

Art. 50. La durée de la quarantaine sera la même pour le bâtiment, les personnes et les marchandises qui y sont assujettis.

Elle se distingue en quarantaine d'observation et en quarantaine de rigueur.

Art. 51. La quarantaine d'observation datera, pour les navires et tout ce qui se trouve à bord, de l'instant où un garde de santé aura été mis à bord et où les mesures d'aération et de purification auront commencé.

La quarantaine de rigueur datera, pour le bâtiment, les personnes et les choses à bord, du moment où les marchandises assujetties au débarquement auront été enlevées: pour les marchandises débarquées au lazaret ou dans un lieu réservé, du commencement des purifications; pour les personnes débarquées, du moment de leur entrée au lazaret.

Une quarantaine commencée à bord pourra toujours être continuée au lazaret.

Art. 52. La quarantaine d'observation se bornera à tenir en observation, pendant un temps déterminé, le bâtiment, l'équipage et les passagers, et elle n'entraînera pas le déchargement des marchandises au lazaret.

Elle aura lieu, pour les hommes, à bord du navire ou au lazaret, à la volonté des quarantainaires.

Pendant sa durée, le bâtiment, tenu à l'écart et surveillé par des gardes de santé en nombre suffisant, sera simplement soumis, par mesure d'hygiène, à une aération convenable, aux lavages et aux soins de propreté générale.

Art 53. La quarantaine de rigueur ajoutera à la quarantaine d'observation les mesures de purification et de désinfection spéciales qui seront jugées nécessaires par l'autorité sanitaire.

Elle entraînera, en outre, dans les cas spécifiés par le présent règlement, le débarquement au lazaret des marchandises de la première classe, et, selon les circonstances et les règlements locaux, celui des marchandises de la deuxième classe. (Art. 63 et 64.)

Art. 54. La quarantaine de rigueur ne pourra être purgée, pour la peste, que dans un port à lazaret. Celle qui est imposée à un navire pour cause de malpropreté, en vertu de l'article 3 de la convention sanitaire, pourra être purgée dans une partie isolée d'un port quelconque.

Art. 55. La quarantaine pourra être purgée dans un port intermédiaire entre le point de départ et le port de destination, et, en apportant la preuve de cette quarantaine, le bâtiment sera admis à libre pratique.

Art. 56. Le temps de la traversée se comptera, pour tous les bâtiments, du moment du départ, constaté par le livre de bord et attesté par la déclaration du capitaine ou patron du navire.

Art. 57. Tout bâtiment à bord duquel il y aura eu, pendant la traversée, un cas de l'une des trois maladies réputées importables et transmissibles, sera, de droit, et quelle que soit sa patente, considéré comme ayant patente brute.

Art. 58. S'il y a eu un ou plusieurs cas de choléra pendant la traversée ou pendant la quarantaine, cette quarantaine comptera du moment de l'arrivée et de l'éxecution des mesures sanitaires: il ne sera pas tenu compte de la traversée.

Art. 59. Sauf les exceptions temporaires rappelées ci-dessus (art. 46), les marchandises et objets matériels de toute sorte, arrivant en patente nette par un bâtiment en bon état et bien tenu, qui n'a eu ni morts ni malades suspects, seront dispensés de tout traitement sanitaire et admis immédiatement à la libre pratique comme le bâtiment lui-même, les équipages et les passagers.

Art 60. Sont exceptés les cuirs, les crins, les chiffons et les drilles. Ces marchandises pourront, méme en patente nette, devenir l'objet de mesures sanitaires. L'autorité sera juge de ces mesures et en déterminera la nature et la durée.

Art. 61. Sont également exceptés les marchandises et objets altérés ou décomposés.

Conformément au paragraphe 4 de l'article 45, l'autorité aura le droit de les faire jeter à la mer ou d'en ordonner la destruction par le feu.

Les formalités à remplir dans ce cas seront déterminées par les règlements locaux.

Art. 62. Conformément à l'article 5 de la convention, et pour l'application des mesures sanitaires, les marchandises seront rangées, à l'avenir, en trois classes:

Composeront la première et seront soumis, à ce titre, à une quarantaine obligatoire et aux purifications, savoir: les hardes et effets à usage, les drilles et chiffons, les cuirs et peaux, les plumes, crins et débris d'animaux en général, enfin la laine et les matières de soie;

Seront compris dans la deuxième et assujettis à une quarantaine facultative, savoir: le coton, le lin et le chanvre;

Composeront la troisième et seront, à ce titre, exempts des mesures quarantainaires, savoir: toutes les marchandises et objets quelconques qui ne rentrent pas dans les deux premières classes.

Art. 63. En patente brute de peste, les marchandises de la première classe seront toujours débarquées au lazaret et soumises aux purifications.

Les marchandises de la deuxième classe pourront être livrées immédiatement à la libre pratique, ou débarquées au lazaret pour être purifiées, suivant les circonstances et les règlement sanitaires particuliers de chacun des pays contractants.

Les marchandises de la troisième classe étant déclarées libres pourront toujours être livrées immédiatement au commerce, sous la surveillance de l'autorité sanitaire.

Art. 64. En patente brute de fièvre jaune, sans accident pendant la traversée, si cette traversée a été de plus de dix jours, les marchandises seront soumises, par mesures d'hygiène, à une simple aération sans déchargement.

S'il y a eu des accidents, ou si la traversée a été de moins de dix jours, les marchandises pourront être l'objet des mêmes mesures qu'en patente brute de peste, c'est-à-dire débarquées au lazaret et purifiées; mais cette mesure sera facultative et laissée à l'appréciation de l'autorité sanitaire.

Art. 65. En patente brute de choléra, les marchandises ne seront assujetties à aucune mesure sanitaire particulière; le bâtiment sera seulement aéré et les mesures d'hygiène, toujours obligatoires, seront observées.

Art. 66. Dans tous les cas de patente brute, les lettres et papiers seront soumis aux purifications d'usage.

Art. 67. Toute marchandise ou objet quelconque provenant d'un lieu sain, qui sera contenu dans une enveloppe scellée officiellement et d'une matière non assujettie aux mesures de purification, sera immédiatement admis en libre pratique, quelle que soit la patente du bâtiment.

Si l'enveloppe est d'une substance à l'égard de laquelle les mesures sanitaires soient facultatives, l'admission sera également facultative.

Art. 68. Les animaux vivants resteront soumis aux quarantaines et aux purifications en usage dans les différents pays.

Art. 69. Tout bâtiment qui n'aura pas de patente, lorsque, à raison du lieu de provenance, il devrait en être muni, pourra, selon les circonstances, être soumis à une quarantaine d'observation ou de rigueur.

La durée de cette quarantaine sera fixée par l'autorité sanitaire.

Elle ne pourra excéder trois jours, si le bâtiment vient d'un lieu notoirement sain et s'il est dans de bonnes conditions hygiéniques.

Les cas de force majeure ainsi que la perte fortuite de la patente seront appréciés par l'autorité sanitaire.

Art. 70. Toute patente raturée ou surchargée sera considérée comme nulle, et placera le navire dans les conditions prévues par l'article précédent, sans préjudice des poursuites qui pourraient être exercées contre les auteurs des altérations.

Art. 71. Si, pendant la durée d'une quarantaine, et quel que soit le point auquel elle soit parvenue, il se manifeste un cas de peste, de fièvre jaune ou de choléra, la quarantaine recommencera.

Art. 72. Outre les quarantaines prévues et les mesures spécifiées, tant par la convention du 19 décembre que le présent règlement, les autorités sanitaires de chaque pays auront le droit, en présence d'un danger imminent et en dehors de toute prévision, de prescire, sous leur responsabilité devant qui de droit, telles mesures qu'elles jugeront indispensables pour le maintien de la santé publique.

A défaut de bâtiment spéciaux à terre, elles pourront disposer en lazarets des navires isolés et gardés de manière à empêcher toute communication avec l'extérieur.

Titre VI. — Des lazarets.

1. section. — De l'institution et de la disposition des lazarets.

Art. 73. La distribution intérieure des lazarets sera telle, que les personnes et les choses appartenant à des quarantaines de dates différentes puissent être facilement séparées.

Art. 74. Des parloirs vastes et commodes permettront d'y recevoir les personnes du dehors qui voudront visiter les quarantainaires, sans préjudice des précautions nécessaires pour sauvegarder la santé publique.

Les grillages seront supprimés ainsi que tout ce qui pourrait influer d'une manière fâcheuse sur le moral des quarantainaires.

Art. 75. Des bâtiments ou corps de bâtiments seront affectés dans des lazarets au service des malades. Ils seront disposés de manière à permettre la séparation des malades et à assurer en même temps les meilleures conditions d'hygiène, notamment l'aération.

Art. 76. Il est interdit de se mettre en communication directe et immédiate avec les personnes et les choses suspectes ou réputées telles, qui sont en quarantaine.

Outre les peines portées par les lois et règlements, quiconque aura été en contact avec ces personnes ou ces choses sera déclaré en quarantaine et considéré comme faisant partie de la même provenance, sauf les exceptions que l'autorité sanitaire croirait pouvoir admettre, et dont elle sera juge.

Art. 77. Tout lazaret doit être pourvu d'eau saine en quantité suffisante pour tous les besoins du service.

Art. 78. Il y aura dans chaque lazaret, ou dans ses dépendances, un endroit convenable destiné aux inhumations.

II. section. — Du personnel, de la surveillance et du service intérieur des lazarets.

Art. 79. Les ports et les endroits réservés affectés à la quarantaine des navires, les lazarets destinés à celle des passagers et des marchandises, et les établissements quarantainaires en général, seront placés sous l'autorité immédiate des administrations sanitaires.

Art. 80. Il y aura, dans chaque lazaret, un directeur ou agent responsable, des employés en nombre suffisant pour assurer la discipline sanitaire, et des gardes de santé chargés d'exécuter ou faire exécuter les mesures prescrites.

Art. 81. Un médecin sera attaché au lazaret pour visiter et soigner les quarantainaires, et pour concourir par ses conseils à l'exacte exécution des mesures sanitaires.

Art. 82. Les malades recevront dans les lazarets, sous le rapport religieux et médical, tous les secours et tous les soins que l'on donnerait à des malades ordinaires dans les établissements hospitaliers les mieux organisés, sauf à constituer en quarantaine les médecins et les personnes compromises.

Art. 83. La faculté est laissée à chaque malade de se faire traiter par un médecin de son choix, autre que celui du lazaret; mais, dans ce cas, la visite du médecin étranger aura lieu en présence et sous la surveillance du directeur du lazaret.

Ce médecin devra faire chaque fois, par écrit, à l'office de santé, son rapport sur létat de la maladie. L'administration enverra néanmoins, de temps en temps, son propre médecin pour visiter le malade, afin de connaître la nature de la maladie.

Art. 84. Les personnes dont l'état de pauvreté sera constaté par l'autorité sanitaire seront non seulement admises, mais encore nourries et traitées gratuitement dans les lazarets.

Art. 85. Chaque lazaret aura un tarif établi par l'autorité et revisé trimestriellement, dans lequel le prix des vivres sera réglé au taux le plus modéré.

Art 86. Les meubles et effets de première nécessité à l'usage des quarantainaires leur seront fournis gratis par l'administration, immédiatement après leur entrée au lazaret.

Art. 87. Les visites sanitaires du médecin seront gratuites. Les quarantainaires ne paieront que les soins étrangers au service sanitaire.

Art. 88. Outre ces règles générales, l'autorité sanitaire, tout en veillant à la préservation de la santé publique, sera tenue de prendre, par des règlements spéciaux et selon les différentes localités, toutes les mesures convenables pour assurer, autant que possible, le bien-être des quarantainaires.

III. section. Du traitement des marchandises, effets à usage et des dépêches dans des lazarets.

Art. 89. Les marchandises seront déposées dans des magasins spacieux et parfaitement secs; elles y seront soumises à la libre circulation de l'air et remuées de temps en temps.

Les balles et les colis seront ouverts, afin que l'air y puisse pénétrer.

Cette aération sera continuée durant toute la quarantaine.

Art. 90. Les marchandises appartenant à des quarantaines différentes seront séparées les unes des autres et placées, autant que possible, dans des magasins différents.

Art. 91. Les peaux, les cuirs, les crins, les drilles et chiffons, les débris d'animaux, les laines et matières de soie seront places dans des endroits éloignés des chambres occupées par les quarantainaires, ainsi que des logements des employés.

En cas d'infection notoire, de malpropreté ou d'altération, ces matières, et les marchandises en général, pourront être soumises à tel moyen de purification que l'autorité sanitaire jugera nécessaire.

Art. 92 Les substances animales et végétales en putréfaction ne pourront jamais être reçues dans les lazarets; elles seront brûlées ou jetées à la mer, conformément aux dispositions de l'article 61 du présent règlement.

Art. 93. Il y aura dans chaque lazaret des magasins destinés au dépôt des marchandises purifiées

Art. 94. Les effets des passagers devront être, pendant la durée de la quarantaine, exposés à la ventilation dans des pièces séparées et appropriées à cet effet, sous la surveillance des gardiens.

L'autorité sanitaire veillera à ce que cette opération ne soit négligée dans aucune circonstance.

Art 95. Les effets à usage, le linge et tout ce qui aurait servi aux personnes mortes ou atteintes de peste devront être soumis à des purifications plus sévères: aux fumigations de chlore, à l'immersion dans l'eau de mer, à l'action de la chaleur, selon les circonstances et la nature des objets. Il en serait de même dans le cas de toute autre maladie contagieuse.

Art. 96. Les lettres et les dépêches seront puriffées de manière que l'écriture ne soit pas altérée.

Art. 97. Cette opération aura lieu en présence du directeur du lazaret.

Art. 98. Le droit est réservé aux consuls ou représentants des puissances étrangères d'assister à l'ouverture et à la purification des lettres et dépêches qui leur seront adressées, ou qui seront destinées à leurs nationaux.

Le même droit est réservé à l'administration des postes.

Titre VII. — Des droits sanitaires.

Art. 99. Seront exemptés du paiement des droits sanitaires déterminés par l'article 7 de la convention: 1⁰ Les bâtiments de guerre; 2⁰ les navires en relâche forcée, même lorsqu'ils sont admis à pratique, pourvu qu'ils ne se livrent à aucune opération de commerce dans le port où ils abordent; 3o les bateaux pêcheurs; 4o les navires dispensés de l'obligation de se munir d'une patente; 5o les enfants au-dessous de sept ans et les indigents embarqués aux frais du gouvernement de leur pays ou d'office par les consuls.

Art. 100. Tout droit sanitaire quelconque, non mentionné dans la convention, est formellement aboli.

Titre VIII. — Des autorités sanitaires.

Art. 101. Sauf les dispositions particulières relatives à l'organisation sanitaire de l'Orient (titre IX), et conformément à l'article 8 de la convention, qui place les autorités sanitaires sous la direction immédiate du gouvernement, ces autorités seront établies partout sur des bases uniformes, et se composeront: 1⁰ d'un agent responsable du gouvernement; 2⁰ d'un conseil local.

Art. 102. L'agent représentera essentiellement le pouvoir central. Il sera pris, autant que possible, dans le corps médical, et il aura le titre de directeur de la santé.

Art. 103. Le directeur ou agent sera le chef du service actif; il en aura la responsabilité. Tous les employées seront sous ses ordres. Il veillera à l'exécution des lois et règlements sanitaires; il reconnaîtra ou fera reconnaître l'état sanitaire des bâtiments qui arriveront; il délivrera les patentes de santé à ceux qui partiront; il aura la direction et la surveillance de lazarets et ports de quarantaine.

Art. 104. Le conseil représentera plus particulièrement les intérêts locaux, et se composera des divers éléments administratifs et scientifiques qui peuvent, dans chaque pays, veiller le plus efficacement au maintien de la santé publique.

Art. 105. Le directeur ou agent fera de droit partie du conseil.

Art. 106. Le conseil exercera une surveillance générale sur le service sanitaire. Il aura spécialement pour mission d'éclairer le directeur ou agent, et de

lui donner des avis sur les mesures à prendre en cas d'invasion ou de menace d'invasion d'une maladie réputée importable ou transmissible; de veiller à l'exécution des règlements généraux ou particuliers relatifs à la police sanitaire, et, au besoin, de dénoncer au gouvernement les infractions ou omissions.

Il sera consulté sur toutes les questions administratives et médicales, et il concourra, avec le directeur ou agent, à la préparation des règlements locaux ou intérieurs.

Art. 107 Le conseil se réunira périodiquement aux époques que déterminera l'autorité supérieure, et il sera convoqué extraordinairement toutes les fois qu'une circonstance relative à la santé publique paraîtra l'exiger.

Art. 108, Le directeur ou agent et le conseil auront pour devoir de se tenir constamment informés de l'état de la santé publique. Ils entretiendront à cet effet, soit directement, soit par des délégués, de fréquents rapports avec l'administration communale, et en recevront toutes les communications nécessaires à l'accomplissement de leur mandat.

Art. 109. En cas de dissidence entre le directeur ou agent et le conseil, il en sera immédiatement référé au gouvernement central; toutefois, s'il y a urgence, le directeur ou agent, sous sa responsabilité, pourvoira aux dispositions provisoires qu'exigera la santé publique ou le service.

Art. 110. Il y aura dans chaque pays signataire de la convention un service d'inspection sanitaire. Ce service, réglé par les gouvernements respectifs, consistera à visiter les ports du pays, à y prendre connaissance de la marche du service sanitaire, à tenir note des imperfections qui pourraient s'y rencontrer, et à les signaler au gouvernement.

Art. 111. Dans l'intérêt de la santé publique et pour le bien du service, les autorités sanitaires des pays respectifs, signataires de la convention du 19 décembre, sont autorisées à communiquer directement entre elles afin de se tenir réciproquement informées de tous les faits importants parvenus à leur connaissance, sans préjudice toutefois des renseignements qu'il est de leur devoir de fournir en même temps aux autorités compétentes et aux consuls.

Titre IX. — Dispositions particulières à l'Orient.

Art. 112. Outre les dispositions sanitaires communes et applicables à tous les pays signataires de la conférence, la Turquie d'Europe et la Turquie d'Asie, ainsi que l'Egypte, seront l'objet de dispositions particulières, destinées à prévenir le développement de la peste, à arrêter cette maladie quand elle existe, à la signaler et à s'opposer à son introduction dans les autres pays.

Art. 113. Ces dispositions, prises dans le double intérêt de l'Orient et des nations en rapport avec lui, consisteront dans le développement des institutions sanitaires établies par le gouvernement de Sa Hautesse le sultan et dans la présence des médecins qu'entretiendront en Orient les nations contractantes.

I. section. — Dispositions relatives à la Turquie.

Art. 114. S. H. le sultan promulguera une loi spéciale pour assurer l'existence et régler les attributions des autorités sanitaires de son empire, et en particulier du conseil supérieur de santé de Constantinople, qui sera maintenu dans son organisation actuelle.

Art. 115. Placé à la tête du service sanitaire, le conseil supérieur de Constantinople en surveillera les différentes parties et indiquera pour tout l'empire les mesures d'hygiène publique et de salubrité qui seront jugées nécessaires. Il rédigera les instructions qui s'y rapportent et veillera à la bonne exécution des dispositions prescrites, conformément aux indications de la conférence sanitaire

internationale (procès-verbal 29 et annexes), et fixera les lieux où seront établis les divers agents du service sanitaire.

Art. 116. Les puissances intéressées seront représentées dans ce conseil par des délégués en nombre égal à celui des fonctionnaires ottomans, et ces délégués y auront voix délibérative.

Art. 117. Le conseil restera en possession de la prérogative de nommer lui-même et de révoquer les employés sanitaires de tout rang.

Art. 118. Les délégués étrangers accrédités auprès du conseil, pris autant que possible parmi les hommes spéciaux, seront nommés par leurs gouvernements respectifs.

Art. 119. L'institution des médecins inspecteurs chargés de surveiller la marche du service sanitaire sera maintenue. Outre ceux qui existent en Syrie et dans les pachaliks d'Erzeroum et de Bagdad, il en sera établi deux de plus: l'un pour la Turquie d'Europe, l'autre pour l'Asie Mineure. Ils auront leur résidence habituelle à Constantinople.

Art. 120. Les offices sanitaires et les postes de préposés seront maintenus dans leur organisation actuelle. Le nombre des uns et des autres, les lieux où ils seront établis, leur circonscription et leur hiérarchie seront réglés par le conseil supérieur de santé de Constantinople.

Art. 121. Le droit de recevoir les provenances en patente brute de peste est restreint aux seuls offices centraux munis de lazaret.

Art. 122. La faculté d'admettre en libre pratique les provenances en patente nette sera maintenue aux postes des préposés tant que la peste n'existera pas. Cette faculté cessera en temps de peste. Toutefois, ces postes conserveront en tout temps la faculté d'admettre les bâtiments de cabotage.

Art. 123. Dans le plus bref délai possible, un code des délits et des peines en matière sanitaire sera promulgué en Turquie par les soins du gouvernement ottoman.

Un tribunal spécial, dont l'institution sera concertée entre les hautes parties contractantes, connaîtra, à l'avenir, de toutes les infractions aux lois et règlements sanitaires, et sera chargé de les juger, le tout sous la réserve expresse des dispositions consignées dans les capitulations, et sans qu'il puisse y être porté atteinte.

II. section. — Dispositions relatives à l'Égypte.

Art. 124. L'intendance sanitaire d'Alexandrie, composée des mêmes éléments et établie sur les mêmes bases que le conseil supérieur de Constantinople, aura des droits et des prérogatives semblables. Comme lui, elle veillera à la santé publique du pays et à l'exécution des mesures qui s'y rapportent, tant à l'intérieur que sur le littoral.

Art. 125. Des inspecteurs sanitaires et des médecins de bureaux seront établis et entretenus, aux frais du gouvernement égyptien, partout où ils seront jugés nécessaires. Les uns et les autres devront être munis de diplômes délivrés par les universités d'Europe.

III. section. — Dispositions relatives à l'Orient en général.

Art. 126. Les patentes seront délivrées par l'office de santé et visées par les consuls compétents.

Art. 127. Conformément à l'article 21 du présent règlement, il sera formellement interdit à tout bâtiment quelconque d'avoir plus d'une patente.

Art. 128. Le nombre des médecins sanitaires européens actuellement établis en Orient sera augmenté jusqu'à concurrence de vingt-six, répartis en quatre

arrondissements. Les puissances signataires de la convention se concerteront ultérieurement avec le gouvernement de la Subline Porte pour l'exécution en commun de cette mesure.

Art. 129. Les médecins sanitaires se divisent en médecins centraux et en médecins ordinaires. Les médecins ordinaires seront répartis suivant le tableau annexé au présent règlement.

Art. 130. Il y aura un médecin central dans chacune des villes de Constantinople, Smyrne, Beyrouth et Alexandrie.

Art. 131. Sans avoir aucune suprématie sur ses collègues, le médecin central sera obligé, outre son service comme médecin sanitaire, de réunir et de coordonner en un rapport général les rapports partiels de son arrondissement. Ce rapport général sera adressé, une fois par mois en Turquie, deux fois par mois en Égypte, au corps consulaire local et au conseil de santé.

Art. 132. En cas de vacances, les médecins centraux seront de préférence pris, à l'ancienneté, parmi les médecins ordinaires du même arrondissement.

Art 133. Les médecins sanitaires européens établis en Orient conserveront toute leur indépendance vis-à-vis des autorités locales, et ils ne relèveront, quant à leur responsabilité, que des gouvernements qui les auront institués.

Art. 134 Les fonctions des médecins sanitaires consisteront: 1⁰ A étudier, sous le rapport de la santé publique, le pays où ils se trouvent, son climat, ses maladies et toutes les conditions qui s'y rattachent, ainsi que les mesures prises pour combattre ces maladies;

2⁰ A parcourir, à cett effet, leurs circonscriptions respectives toutes les fois qu'ils le croiront utile; en Égypte, aussi souvent que possible;

3⁰ A informer de tout ce qui a trait à la santé publique le médecin central de l'arrondissement, le corps consulaire, et, si besoin est, les autorités locales du pays, deux fois par mois en Turquie, toutes les semaines en Égypte.

Dans les cas d'épidémie ou de maladie suspecte quelconque, ainsi que dans les cas extraordinaires en général, le médecin sanitaire expédiera sans délai un rapport spécial à toutes les autorités précitées et à tous les médecins sanitaires et consuls plus éloignés, auxquels ces informations pourraient être utiles.

Au surplus, ils seront tenus de se conformer, pour les détails, aux instructions annexées au présent règlement.

Art 135. En cas de soupçon de maladie contagieuse, les médecins sanitaires en informeront tout de suite l'office de santé, et vice versâ; et, dès ce moment, on établira une consultation médicale dont le résultat sera immédiatement communiqué à toutes les autorités précitées.

Art. 136. De son côté, les offices de santé, postes, députations, bureaux, etc., auront l'obligation de fournir aux médecins sanitaires, sur tout ce qui a trait à la santé publique, des renseignements réguliers écrits, et ils devront recevoir ces médecins dans les locaux de l'administration sanitaire toutes les fois que ceux-ci jugeront à propos de s'y rendre pour obtenir des renseignements ou des éclaircissements verbaux.

Titre X. — Disposition relative à l'Amérique.

Art. 137. Dans les pays sujets à la fièvre jaune qui appartiennent aux puissances signataires de la convention et où ne serait pas établi déjà un service médical régulier, il sera institué, par les soins des gouvernements respectifs, des médecins sanitaires pour y étudier cette maladie, son mode de production et de propagation, rechercher les moyens de la prévenir et de la combattre, en signaler l'apparition aux autorités et constater sa cessation; pour y remplir enfin,

officiellement, à l'égard de la fièvre jaune, la mission qu'accomplissent, à l'égard de la peste, les médecins sanitaires de l'Orient.

Article transitoire. — Quand le service des médecins sanitaires de l'Orient, tel qu'il est spécifié, aura été réglé et partagé entre les puissances contractantes, chacune de ces puissances nommera aux postes qui lui auront été assignés et dont elle se sera chargée.

Toutefois les médecins sanitaires établis par la France resteront personnellement en possession des postes qu'ils occupent, et ne seront remplacés par des médecins appartenant à d'autres nations qu'en cas de vacance. La France se réserve également le droit d'opérer entre les médecins actuels telles mutations qu'elle jugerait utiles au besoin du service.

Continueront d'être en vigueur, dans les États des hautes parties contractantes, les dispositions sanitaires qui ne sont point contraires à la convention du 19 décembre 1851 et au présent règlement international.

Signé à Paris, les mêmes jour et an que dessus. Napoléon.

Décret relativ à la mise a exécution de la convention sanitaire (4 juin 1853).

Sire,

Un décret de Votre Majesté vient de promulguer la convention sanitaire conclue définitivement entre la France et la Sardaigne par suite des travaux de la conférence internationale qui a eu lieu à Paris en 1851 et 1852. Ce décret a fixé au 15 juin présent mois l'époque à laquelle les dispositions de ladite convention et du règlement y annexé devront être mises à exécution dans l'un et dans l'autre pays. Il reste à régler le mode d'application de ces dispositions dans les ports de l'empire, et tel est l'objet du nouveau décret que j'ai l'honneur de soumettre à la sanction de Votre Majesté. J'ai dû m'attacher, en préparant ce décret, à conserver l'esprit qui a présidé aux délibérations de la conférence sanitaire internationale, tout en ménageant, autant que possible, les intérêts de la navigation: à cet effet, j'ai cru devoir faire étudier d'une manière toute spéciale, dans nos principaux ports de la Méditerranée, les usages, les convenances et les besoins du commerce maritime, et j'ai chargé de ce soin celui des membres du comité consultatif d'hygiène publique qui avait déjà représenté le ministère de l'intérieur au sein de la conférence sanitaire, M. le docteur Mêlier, qui s'est acquitté de cette tâche avec le zèle éclairé dont il a fait preuve en maintes circonstances. Par ses soins, les mesures à prescrire, et dont le décret ci-joint renferme le résumé, ont été concertées avec les chambres de commerce et les diverses autorités qu'elles intéressent.

Le tarif de droits sanitaires á substituer au tarif actuel a été calculé de manière à rembourser, approximativement, le Trésor des frais spéciaux que doit supporter le budget de l'État; il remplace par un droit proportionnel de tonnage les droits de différentes sortes qui composaient le tarif précédent, et, tout en assurant, suivant le vœu de la convention internationale, des produits qui puissent couvrir les dépenses, il n'impose à la navigation que des taxes modérées.

L'initiative que prennent la France et la Sardaigne pour l'application de la convention et du règlement sanitaire international produira, sans nul doute, d'heureux résultats. Les puissances qui ont adhéré à ces actes ne sauraient tarder à se mettre en mesure d'échanger les ratifications nécessaires, et celles qui ont hésité jusqu'à présent ne peuvent manquer de venir se ranger à un système dont l'expérienxe constatera chaque jour les avantages. Bientôt, il est permis de l'espérer, le commerce de la Méditerrannée se trouvera ainsi et par-

tout affranchi des entraves inutilement onéreuses auxquelles il était exposé par la divergence des règlements en matière de quarantaines, et ce nouveau bienfait, dû aux persévérants efforts de la France, sera encore un motif de reconnaissance pour les actes du règne de Votre Majesté.

Le ministre de l'intérieur, F. de Persigny.

Napoléon,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut:

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'État au département de l'intérieur;

Vu l'avis du comité consultatif d'hygiène publique;

Vu le décret en date du 27 mai 1853, qui promulgue la convention et le règlement sanitaire international conclu entre la France et diverses autres puissances maritimes;

Vu la loi du 3 mars 1822 et le décret du 24 décembre 1850, sur la police sanitaire;

Vu l'article 3 du sénatus-consulte du 23 décembre 1852;

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Article 1. La convention et le règlement sanitaire international, promulgués le 27 mai 1853, recevront leur pleine et entière exécution dans tous les ports de l'empire et de ses possessions situées sur la Méditerranée, à dater du 15 juin 1853, à l'égard des navires portant pavillon sarde.

Des arrêtés de notre ministre de l'intérieur pourront, si l'intérêt du service ou l'état de la santé publique l'exigent, étendre les dispositions contenues dans ces deux actes aux ports français de l'Océan.*)

Seront admis à jouir du bénéfice de la convention et du règlement sanitaire les navires des puissances qui adhéreront ultérieurement auxdits actes, et avec lesquelles des ratifications auront été échangées.

Art. 2. Les directions ou agences maintenant chargées de l'application des règlements sanitaires, et les commissions placées près de ces agences, sont maintenues, sauf les modifications que notre ministre de l'intérieur est autorisé à apporter dans les circonscriptions sanitaires, en vertu de l'article 24 du décret du 24 décembre 1850.

La dénomination de commissions sera remplacée par celle de conseils sanitaires.

Art. 3. Les conseils sanitaires auront les attributions déterminées par les articles 106, 107, 108 et 109 du règlement sanitaire international.

L'article 29 du décret du 24 décembre 1850 est abrogé.

Art. 4. Dans les ports de la Méditerranée, tout armateur, consignataire, capitaine d'un navire français, s'apprêtant à charger son navire, ou à le faire partir sur lest, est tenu d'en faire la déclaration à l'autorité sanitaire, en vue des visites et vérifications prescrites par les articles 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 et 14 du règlement sanitaire international.

La même déclaration devra être faite par les capitaines ou consignataires des navires étrangers appartenant aux puissances qui aurons adhéré à la convention sanitaire internationale, afin qu'il soit procédé à l'égard desdits navires conformément à l'article 15 du réglement sanitaire annexé à cette convention.

Le permis nécessaire pour commencer le chargement ne sera délivré par la

---

*) Ist 1861 geschehen. Ppm.

douane que sur le vu d'un bulletin constatant que la formalité ci-dessus indiquée a été remplie.

Art. 5. Les patentes de santé seront délivrées, dans tous les ports de l'empire, par les directeurs ou agents du service sanitaire; elles seront conformes au modèle annexé au règlement sanitaire international.

Art. 6. Notre ministre de l'intérieur déterminera la quarantaine normale applicable aux différents cas de patente brute spécifiés par l'article 4 de la convention sanitaire internationale, dans les limites fixées par ledit acte.

Art. 7. Les droits sanitaires actuellement établis sont remplacés par les taxes suivantes:

	fr.	c.
(*A*) Droit de reconnaissance à l'arrivée:		
Navires naviguant au cabotage, de port français, à port français, d'une mer à l'autre, par tonneau	„	05
Navires naviguant au cabotage étranger, id.	„	10
Navires naviguant au long cours, id.	„	15
Paquebots arrivant, à jour fixe, d'un port européen dans un port de l'Océan . . . . Paquebots venant d'un port étranger dans un port français de la Méditerranée, si la durée habituelle de sa navigation n'excède pas douze heures	„	05
Les paquebots appartenant à ces deux dernières catégories pourront contracter des abonnements de six mois ou d'un an. L'abonnement sera calculé à raison de 50 centimes par tonneau et par an, quel que soit le nombre des voyages.		
(*B*) Droit de station payable par les navires soumis à une quarantaine; par tonneau, pour chaque jour de quarantaine	„	03
(*C*) Droit de séjour au lazaret, par jour et par personne, sauf les exceptions ci-après indiquées	2	„
(*D*) Droit sur les marchandises déposées et désinfectées dans les lazarets:		
Marchandises emballées, par 100 kilogrammes	„	50
Cuirs, les 100 pièces	1	„
Petites peaux non emballées, les 100 peaux	„	50

Art. 8. Les dispositions du tarif contenues dans l'article précédent ne seront appliquées aux paquebots déjà munis d'une patente de santé valable pour un an, qu'à l'expiration de l'année pour laquelle ladite patente a été délivrée.

Art. 9. Dans le calcul du tonnage d'après lequel devront être perçus les droits de roconnaissance et les droits de station pendant la quarantaine, on ne tiendra pas compte des fractions de tonneau.

Art. 10. Les navires naviguant de port français à port français, dans la même mer, sont exemptés du droit de reconnaissance.

Toutefois les navires se rendant des ports de l'Algérie dans les ports de la Méditerranée seront soumis à l'obligation de se munir, au départ, d'une patente de santé, tout en étant affranchis du droit de reconnaissance sanitaire dans le port d'arrivée.

Art. 11. Les navires qui, pendant le cours d'une même opération, entreront successivement dans plusieurs ports situés sur la même mer, ne paieront le droit de reconnaissance qu'une seule fois, au port de première arrivée.

Art. 12. Sont dispensés du droit de séjour au lazaret:

Les enfants au-dessous de sept ans:

Les indigents embarqués aux frais du gouvernement, ou d'office par les consuls;

Toute personne qui voudra loger dans les dortoirs communs, s'il en existe de tels au lazaret;

Toute personne qui aura été transportée au lazaret par ordre de l'autorité sanitaire:

Art. 13. Sont exemptés de tous les droits sanitaires déterminés par les articles précédents:

1⁰ Les bâtiments de guerre; 2⁰ les bâtiments en relâche forcée, même lorsqu'ils sont admis à libre pratique, pourvu qu'ils ne se livrent à aucune opération de commerce dans le port où ils abordent; 3⁰ les bateaux de pêche;

Art. 14. Les dispositions relatives aux conseils sanitaires, aux patentes de santé et aux droits sanitaires, ci-dessus énoncées aux articles 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12, seront appliquées à tous les ports français.

Art. 15. Le décret du 24 décembre 1850 et les tableaux qui s'y rattachent continueront d'être observés, en tout ce qui n'est pas contraire au règlement sanitaire international et au présent décret.

Art. 15. Nos ministres secrétaires d'État aux départements des affaires étrangères, de l'intérieur, des finances, de la guerre et de la marine, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Napoléon.

Annexe A. — Nomenclature des navires qui sont dispensés, en temps ordinaire, de représenter une patente de santé dans les ports de France.

Dans les deux mers: 1⁰ Les bateaux pêcheurs; 2⁰ les bateaux pilotes; 3⁰ les chaloupes du service des douanes et les bâtiments gardes-côtes; 4⁰ les navires faisant le cabotage entre les différents ports de la France sur la même mer (excepté les navires venant de l'Algérie).

Dans les ports de l'Océan: Les navires venant de l'Angleterre, de la Belgique, de la Hollande et des États du nord de l'Europe;

Les navires qui vont faire la pêche de la morue à Terre-Neuve, au Doggers-Bank et dans les mers d'Islande;

Les navires baleiniers. (Ceux qui naviguent dans l'hémisphère austral, s'ils ne se sont pas munis d'une patente de santé au départ, en prendront une, au retour, au premier port de relâche où il se trouvera une autorité sanitaire.)

Les bâtiments dispensés de la patente sont également affranchis de l'arraisonnement sanitaire.

Tout bâtiment doit être reconnu, à l'arrivée, par les agents du service sanitaire; mais la reconnaissance peut se faire, soit par la seule inspection, soit par un signal, soit par un interrogatoire, suivant la provenance du bâtiment, et les usages consacrés par les règlements locaux.

Annexe B. — Modèle d'interrogatoire pour la reconnaissance sanitaire.

1. D'où venez-vous?
2. Avez-vous une patente de santé?
3. Quels sont vos nom, prénoms et qualité?
4. Quel est le nom, le pavillon et le tonnage de votre navire?
5. De quoi se compose votre cargaison?
6. Quel jour êtes-vous parti?
7. Quel était l'état de la santé publique à l'époque de votre départ?
8. Avez-vous le même nombre d'hommes que vous aviez au départ, et sont-ce les mêmes hommes?

9. Avez-vous eu, pendant la traversée, des malades à bord? En avez-vous actuellement?

10. Avez-vous eu quelque communication pendant la traversée? N'avez-vous rien recueilli en mer?

Nota. Les règlements particuliers à chaque port pourront supprimer quelques unes de ces questions pour les navires qui ne s'éloignent jamais de la côte.

Dans le cas d'arraisonnement, les autorités sanitaires pourront faire, indépendamment des questions ci-dessus spécifiées, toutes les autres interrogations qu'elles jugeront nécessaires pour s'éclairer sur l'état sanitaire du navire.

ADMINISTRATION SANITAIRE DE FRANCE.

No.

(Landeswappen.)

EMPIRE FRANÇAIS.

Administration sanitaire.

PATENTE DE SANTÉ.

Port d

Nous, de la santé à certifions que le bâtiment ci-après désigné part de ce port dans les conditions suivantes, dûment constatées:

Nom du bâtiment	État sanitaire du navire.
Nature du bâtiment	
Pavillon	
Tonneaux	État hygiénique de l'équipage (couchage, vêtement, etc.).
Canons	
Appartenant au port d	
Destination	État hygiénique des passagers.
Nom du capitaine	
Nom du médecin	
Équipage (tout compris) .	Vivres et approvisionnements divers.
Passagers	
Cargaison	
Malades à bord . .	Eau.

Nous certifions, en outre, que l'état sanitaire du pays et de ses environons et qu'il règne peste,
fièvre jaune,
choléra indien.

En foi de quoi nous avons délivré la présente Patente, à le du mois d 18 , à heures du

L'expéditionnaire de la Patente, *Sceau de l'administration.*

Le de santé,

Décret réglant la durée des mesures sanitaires applicables aux arrivages en patente brute de fièvre jaune.

Napoléon,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut:

Sur la proposition de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu la loi du 3 mars 1822;

Vu le décret du 24 décembre 1850;

Vu la convention sanitaire internationale et le règlement qui l'a suivie;

Vu les arrêtés ministériels des 12, 16 et 19 août 1861, 10 juin et 12 juillet 1862;

Vu l'avis du comité consultatif d'hygiène publique,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1. A l'avenir, la durée des mesures sanitaires applicables aux arrivages en patente brute de fièvre jaune, dans l'Océan et la Manche, pourra être différente pour les passagers, les hommes d'équipage, le navire, et les marchandises.

Art. 2. Quand les arrivages auront lieu par des navires principalement installés pour le transport rapide des passagers ou par des navires de guerre reconnus sains, dont les cales auront été suffisamment aérées pendant la traversée, qu'il y aura à bord un médecin sanitaire commissionnée ou en faisant fonctions, et qu'il ne sera survenu en mer aucun accident de fièvre jaune, les passagers et l'agent des postes seront admis à libre pratique immédiate.

Art. 3. Lorsque dans les mêmes conditions de navigation, il y aura eu des cas de fièvre jaune pendant la traversée, la quarantaine sera de trois à sept jours pour les passagers et l'agent des postes.

Toutefois, une décision spéciale du ministre, rendue sur le rapport des autorités sanitaires locales, pourra selon les circonstances, réduire la durée de cette quarantaine, et même prononcer l'admission en libre pratique des passagers et et de l'agent des postes. Le navire, l'équipage et les marchandises resteront soumis à la quarantaine de sept à quinze jours

Art. 4. Sont maintenues les dispositions sanitaires relatives aux bâtiments autres que les navires principalement installés pour le transport rapide des passagers et les navires de guerre, et, en particulier, celles qui concernent l'isolement et le déchargement des bâtiments ordinaires du commerce.

Le déchargement en rivière ou au lazaret des navires de commerce prescrit par l'arrêté ministériel du 30 août 1861, pourra sur la proposition du directeur ou agent de la santé, n'être imposé que pour partie, lorsqu'il sera reconnu que l'état de la cale peut le permettre sans danger.

Seront également observées les dispositions sanitaires en vigueur à l'égard des passagers des navires de commerce.

Toutefois, la durée réglementaire des quarantaines prononcée à l'égard des passagers pourra être abrégée dans les conditions prévues par l'article 3 ci-dessus.

Art. 5. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait au palais de Saint-Cloud, le 7 septembre 1863.

Napoléon.

Par l'empereur:

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

Armand Béhic.

Krankheiten, en- und epidemische, nicht contagiöse.

Theils nur in manchen nicht bestimmten Zeiten, theils mehr oder weniger constant in gewisser Jahreszeit, theils chronisch an den Ort gebunden zu allen Zeiten treten unter den Menschen Krankheiten von wesentlich verschiedener Art und Bedeutsamkeit in grösserer Verbreitung auf, welche nicht contagiös, obgleich zum Theil erblich sind. Dies sind in Europa Ruhren, Influenza, Malariafieber, Kropf*) und Cretinismus, Lepra, Scorbut, Pellagra, Lungenschwindsucht, so weit die letztere nicht durch die Beschäftigung der Befallenen bedingt ist; auch die Skrophulose zeigt sich in manchen Gegenden mehr als in andern, allerdings ohne dass man örtliche, nicht von den socialen Verhältnissen ausgehende Umstände mit Sicherheit anklagen könnte.

Die Ruhr wird von Manchen in einzelnen Vorkommnissen für contagiös gehalten, und werden dabei die Stuhlgänge als contagiumführend angesehen. Um für alle Fälle sicher zu gehen, wird man deshalb gut thun, Ruhrexcremente immer wie Ileotyphus- und Cholerastuhlgänge zu behandeln.

Nur betreffs eines Theils dieser Krankheiten, nemlich der intermittirenden Fieber, der Sumpfruhr und des endemischen Pellagra kennen wir, freilich mehr oder weniger klar oder mehr oder weniger sicher, die Ursachen — die Sümpfe, verdorbenes Getreide, bei allen andern erwähnten Uebeln ist uns die Ursache völlig unbekannt, selbst bei dem so oft in ganz beschränkten Localitäten massenhaft auftretenden Scorbut.

Unter diesen Umständen sind wir bei den meisten dieser Krankheiten noch lediglich darauf angewiesen, zunächst die Aetiologie zu studiren. Betreffs der Ruhr hat man neuerdings in England auch die Emanationen von menschlichen, nichtdysenterischen Excrementen angeklagt, die aber jedenfalls nicht immer als Ursache der Ruhrepidemien angesprochen werden können.

Indem ich wegen der durch Sümpfe veranlassten Fieber auf die Artikel „Luft“ und „Sümpfe“ verweise, bemerke ich betreffs des Pellagra hier Folgendes: Es giebt nach den neueren französischen Studien über diesen Gegenstand (Compt. rend. vom 6. Februar 1865, 19. Oct. 1863, 9. Novemb.

---

*) Baillarger (Compt. rend. vom 15. Sept. 1862) hat constatirt, dass da, wo der Kropf für Menschen endemisch ist, auch die Hunde, Pferde und besonders die Maulthiere an demselben leiden. Von Demortain ist in neuester Zeit angegeben, dass in lombardischen Kropfgegenden die Magnesiasalze im Wasser (auf deren Anwesenheit man früher den Kropf beziehen wollte) fehlen. Poulet (Compt. rend. T. 58 p. 743 squ.) behauptet, dass in Plancher-les-mines (Haute Saône) das Trinkwasser ohne Einfluss auf den endemischen Kropf ist; bei verschiedenem Trinkwasser kommt dort Kropf in gleicher Zahl vor. Das Wasser von Belfahy bei Plancher enthalte dieselben Bestandtheile wie das an letzterem Orte, und doch käme dort der Kropf nicht endemisch vor; Jod käme in keinem der beiden Wässer vor. Ist diese letztere Angabe richtig, so wäre die alte Châtin'sche Anschauung, dass der Kropf auf Jodmangel zu beziehen sei, widerlegt.

1863, Annal. d'hygiène October 1866 u. s. w.) unzweifelhaft Arten dieser Krankheit, welche nicht mit verdorbnem Getreide in Beziehung stehen — das sogenannte Pellagra in französischen Irrenanstalten und sporadisches Pellagra der freien Bevölkerung —, andererseits aber zwei endemische Formen, die zur Zeit mindestens mit grosser Wahrscheinlichkeit nur auf verdorbnes Getreide zu beziehen sind; dies ist das in den Bevölkerungen, die sich mehr oder weniger exclusiv von Mais nähren, vorkommende Pellagra, und andererseits das in einzelnen Theilen Spaniens endemische, wo kein Mais genossen wird. Das Maispellagra wird von Ballardini, Roussel und Costallat auf einen Pilz bezogen, welcher sich nach der Ernte erst des Mais, auch des Maismehls, das mit den Sporen in Berührung kommt, bemächtigt; das spanische Uebel auf „brandiges Getreide" (Tillet. caries des Weizens?). Auch über den Maispilz scheinen endgiltige botanische Untersuchungen noch nicht stattgehabt zu haben. Costallat will ihn, wie es scheint, als Penicilliumspecies deuten. Starkes Erhitzen des Mais, unmittelbar nach der Ernte schliesst das Auftreten des Maispellagra bei den Consumenten aus, wahrscheinlich vernichtet es die Keimfähigkeit der Sporen oder das Leben des etwa vorhandenen Myceliums. Costallat drängt deshalb dazu, die Krankheit durch dies einfache Mittel zu vernichten. Der Maispilz und mit ihm das neuverstärkte Pellagra zeigen sich besonders im Frühjahre. Die spanische Affection, die oben erwähnt wurde, kommt in Altcastilien und Arragonien vor und wird dort flema salada genannt. Das Maispellagra kommt überall vor, wo die ärmeren Klassen sich vorzugsweise von Mais nähren. —

Die Lepra sucht man dadurch zum Aussterben zu bringen, dass man die Kranken in Anstalten aufnimmt, in welchen sie unverheirathet bleiben und indem man die Gegend mit der Thatsache der Erblichkeit des Uebels unter Warnung vor Ehen mit Leprösen bekannt macht.

Dem Scorbut auf Schiffen setzt man — angeblich ohne constante Wirksamkeit — Anordnungen betreffs der Diät und betreffs des Ausgebens von Citronensäure entgegen (s. „Schiffspolizei").

Dem Cretinismus sucht man durch Herbeiführung besserer Wohnverhältnisse — im besondern besserer Insolation — entgegenzuarbeiten. An Hypothesen über die Ursache dieser Krankheit und des Kropfes etc. hat es nicht gefehlt, indess ist keine genügend bewiesen worden. Ich gehe deshalb auf dieselben hier nicht ein.

Kupferindustrie.

Was uns an der Kupferindustrie interessirt, ist nicht entfernt im Kupfer allein, sondern in sehr vielen, sehr verschiedenen Dingen gegeben. Es würde deshalb diese Industrie auch dann Gegenstand der Sanitätspolizei sein müssen, wenn das Kupfer für sich (incl. seiner Verbindungen) gar keine toxicologische Bedeutung hätte.

Das regulinische, mehr oder weniger reine Kupfer, wie es in Kupfermünzen, kupfernen Geräthen etc. vorkommt, ist an sich (im blanken Zustande) jedenfalls ohne physiologische Einwirkung, wenn es ohne Zufluss von Sauerstoff in unserem Körper verweilt: verschlungene Kupfermünzen etc. sind oft schon ohne chemische Einwirkung auf den Körper ausgeschieden worden. Vereinzelte Fälle, in welchen eine solche doch eingetreten und das Kupfer mit grünem Salze bedeckt abgegangen sein soll, sind vielleicht auf unreines Kupfer (oxydirt gewesenes) oder auf Luftgehalt des Magens zu beziehen. Unzweifelhaft kann aber Kupferstaub, so wie der von Kupferlegirungen und unlöslichen anderer Kupferverbindungen, in die Lungen gerathend, mechanische Wirkungen — Phthisis — erzeugen, und andererseits kann Kupferoxydsalz, das am Orte der Application zur Lösung kommt, locale chemische Reizungen, sonach im Digestionskanale zunächst nach der eingeführten Menge variirende Störungen herbeiführen. Welche Störungen ein erheblicher Kupfergehalt des Bluts an sich bedinge, scheint noch nicht gesagt werden zu können. Gewisse, zur Zeit nicht anzugebende Mengen von Kupferoxyd können aber im Blute und ex post in den Geweben (z. B. den Knochen) der Menschen und Thiere vorhanden sein, ohne merkbare Störungen zu bewirken. — Kupfer kommt in unsern Körper einerseits bei solchen Beschäftigungen mit Kupfer oder seinen Verbindungen, bei welchen wir es als Staub des Metalls etc. oder als Oxyd oder Salz in Flüssigkeit einführen, andererseits beim Genusse kupferhaltiger Speisen oder Getränke. Die professionelle Beschäftigung mit Kupfer und Kupferverbindungen ist theils als sehr gefährlich verschrieen, theils als ganz harmlos dargestellt worden. Der Eine hat öftere schwere Störungen im Bereiche der Digestion („Kupferkolik"), der Andere, wie z. B. Perron bei Uhrmachern, die messingene Uhrentheile fabriciren, Lungenschwindsucht beobachtet; Andere haben selbst da solche Störungen nicht gesehen, wo es sich um staubende Grünspahnmassen handelt. Viel mag an diesen Differenzen wohl auch das Ignoriren gleichzeitig mit dem Kupfer einwirkender anderer Momente schuld sein. So sind die Messinggiesser, während sie schmelzen, starken Erkältungen ausgesetzt und vielem Staube, während sie den Formsand und dann die Form bereiten. (S. später.) Ich meinerseits habe in den mir näher bekannten Gruben von Kieselschiefer mit Malachit und Kupferlasur, beim trocknen Zerkleinern dieser Erze unter starkem Stauben, beim Messingschmelzen in mir näher bekannten Fabriken und beim Feilen der Messingwaaren von specifischen Kupferkrankheiten Nichts gehört; ich will deshalb aber nicht behaupten, dass solche bei den betreffenden Arbeitern niemals vorgekommen seien.

Durch Speisen und Getränke kommt Kupfer in unsern Körper, wenn kupferne Gefässe sie kupferhaltig machen, wovon unten specieller. Aber auch dadurch, dass Wasser oder Nahrungsmittel in der freien Natur Kupfer aufgenommen haben, können wir oder die Thiere Kupfer bekommen. Der Kupfergehalt mancher natürlicher Wässer, welche mit kupfernen

Utensilien nicht in Berührung sind, steht ausser Zweifel.*) Von thierischen Nahrungsmitteln sind Austern unter gewissen Umständen unzweifelhaft kupferhaltig gefunden worden (s. „Fleischnahrung“ Bd. I. S. 471); auch bei manchen Fischen hat man von Kupfer grün oder blau gefärbte Knochen gefunden (C. Bischoff, das Kupfer, Berlin 1865, S. 59), ebenso ist im Entenblut Kupfergehalt beobachtet. Bei den Pflanzen ist Kupferaufnahme festgestellt betreffs des Holzes der Orange, bei den Früchten, dem Holze und der Rinde der Pinie und Ceder, ferner bei Polygonum aviculare, Sisymbrium offic., Lactuca sat.; Daucus carota, Kleeheu, Weizenkleie, Blättern von Morus, Quercus, Tilia, Platanus, Fagus (Jul. Sachs, Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen S. 116). Es ist indess möglich, dass bei manchen dieser Kupferconstatirungen wesentliche Fehler vorgekommen sind: den Arbeiten von Ulex (Journal für praktische Chemie 1865 Nr. 14 S. 367 ff.) gegenüber hat Lossen (ibid. Nr. 24 S. 460) auf die messingnen Utensilien des Laboratoriums (Gasbrenner, Löthrohr etc.) als wesentliche Fehlerquelle bei solchen Untersuchungen aufmerksam gemacht. Die Verwendung solcher Utensilien kann in der That erklären, wie Ulex in den vielen von ihm untersuchten Objecten verschiedenster Art, z. B. selbst in Spulwürmern, Liebig'schem Fleischextract, im Dotter des Hühnereies, im Eiweiss desselben, im Urin des gesunden Menschen, im Pferdefleisch etc. Kupfer finden konnte. Die Acten über die weite Verbreitung des Kupfers in Pflanzen und Thieren dürften sonach noch nicht geschlossen sein.

Beschädigungen durch kupferhaltige Nahrungsmittel scheinen bis auf die kupferhaltigen Muscheln noch nicht beobachtet zu sein; von Speisen etc. aus Kupfergefässen sehe ich dabei natürlich ab. —

Die Kupferindustrie interessirt uns nun im Besondern

1) in den Gruben, in welchen zur Kupfergewinnung Erze mit regulinischem Kupfer oder Kupferverbindungen gefördert werden, und zwar a) hinsichtlich der Grubenwässer, b) hinsichtlich specifischer Einwirkungen auf die Grubenarbeiter,
2) in den Aufbereitungsanstalten für Kupfer- oder kupferhaltige Erze,
3) in den Röstanlagen für solche Erze,
4) in dem Verhütten dieser Erze, und zwar a) in der trocknen, b) nassen, c) gemischten Verhüttung,
5) in der Verarbeitung des Handelskupfers zu verschiedenen Gegenständen,
6) in der Verwendung mancher dieser Gegenstände,
7) in der Verarbeitung des Handelskupfers zu Kupferlegirungen,

*) Béchamp (Compt. rend. LI. p. 213 f.) hat im Thermalwasser von Balaruc im Mittel von 3 Untersuchungen etwas über ein Milligramme Kupferoxyd pro Litre gefunden, geringere Mengen im Wasser von Bourbonne.

8) in der Verarbeitung und Verwendung mancher dieser Legirungen,
9) in der Fabrikation von Kupferverbindungen, die keine Legirungen sind,
10) in mancher Verwendung dieser.

Ad 1. Ueber die gesundheitliche Bedeutung der Förderung des an manchen Orten massenhaft vorkommenden regulinischen Kupfers ist Nichts bekannt geworden.

Als zur Gewinnung von Kupfer bestimmte Verbindungen werden gefördert: a) Rothkupfererz (Kupferoxydul), im Gemenge mit Brauneisenstein Ziegelerz genannt, b) Kupferschwärze, (Kupferoxyd), c) Kupferglanz (Schwefelkupfer), d) Buntkupfererz (Schwefelkupfer und Schwefeleisen), e) Kupferkies (dieselben Bestandtheile enthaltend), f) Arsenfahlerz (Schwefel, Kupfer, Arsen, das letztere bis zu 19% führend), g) Antimonfahlerz (Zink, Eisen, Kupfer, Silber, Antimon, Schwefel, mitunter auch Blei enthaltend), h) quecksilberhaltiges und i) quecksilberfreies Antimon-arsenfahlerz, k) Bournonit (Kupfer, Blei, Schwefel), l) Enargit (Kupfer, Arsen, Schwefel), m) Malachit (kohlensaures Oxyd mit Oxydhydrat), n) Kupferlasur (idem), o) Kieselkupfer (kieselsaures Oxyd), im Gemenge mit Brauneisenstein Kupferpecherz genannt, p) Atakamit (Chlorkupfer), auch als Streusand in den Handel kommend, q) Phosphorkupfer (phosphorsaures Salz mit Kupferoxyd), r) Kupferarseniate, s) Kupfervitriol als Erz oder gelöst in den sogenannten Cementwässern. — Diese Erze kommen entweder rein oder mit andern, z. B. mit Bleierzen zusammen vor.

Wie aus dem Angeführten hervorgeht, ist das Kupfer in den meisten Erzen noch mit andern Metallen, beziehungsweise mit andern sanitätspolizeilich bedeutsamen Stoffen vergesellschaftet.

Sehr verbreitet kommt es aber auch in andern Erzen vor, welche nicht eigentliche Kupfererze sind, und aus welchen es entweder gar nicht gewonnen wird, oder bei welchen diese Benutzung nur Nebensache ist. So verunreinigt Kupfergehalt viele Eisen- und Bleierze, so spielt derselbe in den silberreicheren, in Nickel-, Kobalterzen und in Schwefelkiesen, die zur Schwefelsäuregewinnung gebrochen werden, eine Rolle. Anscheinend sehr reine Eisenerze, und zwar oxydische (Spatheisenstein z. B.) führen häufig neben Schwefeleisen auch Schwefelkupfer u. s. w.

Man muss dies Metall deshalb in den Schlacken oder Fabrikaten vieler Hütten (z. B. der Eisenhochöfen, der Antimon-, Blei-, Silberhütten), und den Erz- und Abgangshalden vieler Gruben (von Eisen-, Blei-, Antimon- etc. erzen) vermuthen, wo keine Gewinnung von Kupfer resp. Kupfererz stattfindet.

Mit der Kupferverbindung zugleich, oder mit einem Erze, das zur Gewinnung eines andern Metalls oder zur Schwefelsäurebereitung gewonnen wird, wirken sonach als Staub vielfach gleichzeitig andere Substanzen (z. B. Baryt-, und selbst Arsen- und Bleiverbindungen), und bei der Gewinnung vieler andern Erze auch gleichzeitig Kupferverbindungen auf die Arbeiter

der Gruben. Diese erfahren zunächst die Einflüsse der Bergwerke überhaupt, einschliesslich vielen chemisch indifferenten, aber mechanisch (für die Respirationsorgane) gefährlichen Staubes (s. „Bergwerke“). Dann können sie von kohlensaurem Bleioxyde oder von zur Lösung kommender Arsenverbindung (s. „Blei“ und „Arsen“) etc. die entsprechenden Beschädigungen erfahren. In mechanischer Beziehung kommen sodann auch die Kupferverbindungen und in chemischer diejenigen von diesen in Betracht, welche in sauren oder wässrigen Flüssigkeiten (Mund und Magen) zur Lösung kommen können (Kupferschwärze, Malachit, Kupferlasur, arsensaures, schwefelsaures Kupferoxyd, Rothkupfererz). Die geschwefelten Erze sind für die Arbeiter chemisch auch nicht immer unbedeutsam: ich habe Buntkupfererz, Kupferglanz, Kupferkies, Arsenfahlerz, nachdem ich sie gröblich zerkleinert zu Verwitterungsstudien eine Woche in Regen und Sonnenschein (auf Glas) hatte liegen lassen, sämmtlich an verdünnte Essigsäure Kupferoxyd in Lösung geben sehen.

Viele von den Kupfererzen, im Besondern die geschwefelten, widerstehen der Einwirkung des atmosphärischen Wassers nicht lange; die Schwefelverbindung geht vielmehr in Sulphat über, indem gleichzeitig auch andere vorhandene Sulphüre diese Umwandlung erfahren. So resultirt ein kupfer- (zink-, eisen- etc.) vitriolhaltiges event. auch arsenhaltiges Grubenwasser, und so werden die Regen- und Schneewässer, welche verwitternde Kupfer- oder kupferhaltige Erze oder Bergarten auf den Halden treffen, kupfer- (, eisen- etc.) haltig. Indess geht die Verwitterung der eigentlichen geschwefelten Kupfererze doch langsam; ich habe in den oben gedachten Verwitterungsversuchen nach einer Woche weder von den vier oben genannten Erzen, noch von Antimonfahlerz und Rothkupfererz Kupfer in Wasser übergehen sehen. Wo der Kupfergehalt kupferhaltiger Grubenwässer, die hier und da die einzige Förderung des Kupferlagers sind (Cementwässer), bedeutend genug ist, um die Extraction des Kupfers lohnend zu machen, wird diese (in weiter unten zu besprechender Weise) vorgenommen; wo der Kupfergehalt nur unbedeutend ist, wird derselbe nicht extrahirt. Bei der Ausnutzung der reicheren Wässer bleibt ganz gewöhnlich noch ein Theil des Kupfergehalts in diesen zurück. So resultiren zwei Arten von kupferhaltigen Grubenwässern, welche polizeiliche Bedeutung haben. Bei der zuletzt gedachten Kategorie sind immer auch noch andere Substanzen von polizeilicher Bedeutung in dem verbrauchten Wasser vorhanden, nemlich einerseits die Sulphate, welche das Wasser ausser dem Kupfersalze aus der Grube bringt (Zink-, Eisenvitriol), und andererseits Eisensalz von dem Eisen her, das constant zum Ausfällen des Kupfers aus dem Wasser gebraucht wird.

Wo diese Wässer, sei es durch ihren Eisen-, Zink- oder Kupfergehalt Hausgebrauchs- oder Bewässerungs- etc. wasser bedrohen, muss der Metallgehalt durch längeres Zusammenstehen jener mit Kalkhydrat vollständig ausgefällt werden.

Ad 2. Die nasse *Aufbereitung* der Kupfer- oder kupferhaltigen Erze incl. des natürlichen regulinischen Kupfers kann Hausgebrauchswasser theils *mechanisch* durch suspendirte (chemisch nicht bedeutsame) Bergart, oder durch *suspendirte* bedeutsame Kupfer-, Blei-, Zink-, Baryt- und andere Verbindungen, welche im Thiermagen zur Wirksamkeit gelangen können, theils *chemisch* durch *Lösung* der löslichen von solchen Verbindungen verunreinigen. Die nasse Aufbereitung hat hier deshalb hinsichtlich der Wasserverunreinigung überall chemische Bedeutung, wo Erze in Betracht kommen, welche leicht verwitterbares Schwefelkupfer oder solche Sulphüre anderer Metalle führen, da bei solchen schwefelsaures Metallsalz in Lösung geht; dann kommt das Wegschwemmen feiner Partickelchen von Kupferoxydhydrat, von kohlensauerem Oxyde, Silicat etc. des Kupfers, Bleies, Zinks etc. auf Wiesen, in Tränk- oder Trinkwasser etc. in Betracht. Die *trockne* Aufbereitung hat für die *Arbeiter* physiologisch-chemische Bedeutung, wenn bei denselben solche Kupfer-, Blei-, Zink-, Arsen- etc. verbindungen zum Verstauben kommen, welche auf thierischen Flächen sich lösen können; ausserdem hat sie mechanische Bedeutung als Staub bei der Inspiration (s. „Aufbereitungsanstalten").

Manche Erze überlässt man auch hier in freiliegenden Haufen der *Verwitterung*. Bei dieser können sie Kupfer- oder anderes Metallsalz in das Regenwasser übergehen, durch dies in Trink- etc. Wasser gelangen lassen. — Ebenso verhält es sich mit allen Halden. —

Von freiliegenden Erzmassen etc. trägt auch der Wind staubiges Erz auf Pflanzen, in Wasser etc. —

Ad 3 und 4. Die Verhüttung der Kupfererze zur *Kupfergewinnung* geschieht theils auf *trockenem*, theils auf *nassem*, theils auf *gemischtem* Wege. Der trockene Weg ist der gewöhnliche, der nasse wird nur beschritten a) bei kupferhaltigen Grubenwässern, b) bei sehr armen, für die trockne Arbeit nicht verwendbaren Erzen, c) bei gold- und silberhaltigen Hüttenproducten zur besseren Extraction der edlen Metalle. Bei dieser *nassen* Verhüttung findet aber mit dem gewonnenen Kupfer noch ein trockener Process statt, in dem etwa erzieltes metallisches Kupfer erst noch pyrochemisch gereinigt, etwa erhaltenes Schwefelkupfer oder Kupferoxydhydrat erst noch auf trocknem Wege in hämmerbares Kupfer übergeführt werden muss. Der *gemischte* Weg kommt in sehr verschiedener Weise zu Stande: durch oberflächliches Rösten der geschwefelten Kupfererze und Extraction der Rinde zur nassen Verhüttung, während der Kern für die trockne verwendet wird etc.

A. *Trockne Verhüttung*. Man verschmelzt hier theils in Schacht-, theils in Flammenöfen, und reinigt das ausgebrachte Kupfer in besondern Heerden oder Oefen; Schacht- und Flammenofenprocess werden auch combinirt.

Die *geschwefelten* Kupfererze werden zunächst *geröstet*; dies ist der sanitätspolizeilich bedeutsamste Act; da aber bei der Röstung niemals *alle* flüchtigen Bestandtheile des Erzes entfernt werden, sondern solche auch noch bei der eigentlichen Metallgewinnung beseitigt

werden resp. in die Schlacken gehen, so ist nicht die Röstung allein von sanitätspolizeilicher Bedeutung. Dieselbe wird in verschiedener Weise ausgeführt; man röstet in Haufen, Stadeln, Schacht-, Flammen-, Muffelöfen. Die letzteren sind die Ausnahme; die Schacht- und Flammofenröstung ist die vorherrschende. Es wird zur Röstung auch manchmal Kochsalz zugesetzt, was für die Qualität der verflüchtigten und der bleibenden Röstproducte ersichtlich von grosser Bedeutung ist. Die Röstung soll vor Allem Schwefel entfernen, dabei aber auch etwa vorhandenes Arsen, Antimon, Zink, Bitumen, Quecksilber; vollständige Austreibung des Schwefels wird jedoch nicht intendirt, es muss ein Theil desselben für den guten Gang der weiteren Processe zurückbleiben. Der Schwefel entweicht theils als solcher, theils als schweflige Säure, theils als Schwefelsäure, und zwar bei grossem Betriebe in grossen Massen, so dass die gedachten Säuren polizeilich sehr in Betracht kommen. Die Schwefelsäure resultirt von der Zersetzung von Sulphaten, die sich beim Rösten gebildet haben, besonders von Eisensulphat. Das Arsen entweicht theils als arsenige Säure, theils als Schwefelarsen, theils als Chlorarsen, theils, wenn das Brennmaterial reducirt, als metallisches; analog verhält es sich mit Zink und Antimon; das Quecksilber von Fahlerzen, die solches führen, geht als Quecksilberdampf davon. Es ist jedoch auch Calomelerzeugung beobachtet worden. Bei Kochsalzverwendung können auch Chloreisen und Chlorwasserstoff entweichen. Ist Flussspath in den Erzen oder in den Zuschlägen enthalten, so entweicht auch Fluorwasserstoff oder Fluorarsen oder Fluorsilicium.

Zu Pulver aufbereitete Erze (Schliege) werden zur Röstung manchmal mit Kalkmilch oder Eisenvitriolmutterlauge zu cohärenten Stücken geformt (eingebunden), was die Producte der Röstung beeinflusst.

Die beim Rösten entweichenden Substanzen lässt man entweder unaufgehalten davongehen, zur Beschädigung von Vegetationen, von Wasser, in das sie niederfallen etc., oder man sucht sie zurückzuhalten, und dies mit genügendem oder ungenügendem Erfolge.*) Man gewinnt bei gewissen Formen der Röststadeln Schwefel und leitet von manchen Röstöfen den Rauch in Flugstaubkammern und in die Schwefelsäurefabrikation. Verflüchtigtes Arsen, Zink, Quecksilber und Antimon, oder einfach mechanisch mit dem Rauche davongehende Erzparticke1chen bleiben theils in den Flugstaubkammern, theils in den Bleikammern (oder sonstigen Vorrichtungen) der Schwefelsäurefabrikation, d. i. gehen in die Kammersäure mit über oder setzen sich als Kammerschlamm ab. Wo in blossen Haufen oder in Stadeln ohne bleibendes Dachgewölbe geröstet wird, wird ein Theil der verflüchtigten Röstproducte von der obersten Schicht des Haufens aufgenommen. Die Wirkungen mangelhafter oder gar nicht stattfindender Retention der oben

*) Ueber die Mittel zur Retention des Hüttenrauchs s. dieses Handbuch Bd. I. S. 326—332 (Artikel „Blei“), und „Arsen“ (ibid. S. 165), auch den Artikel „Schwefel“.

gedachten entweichenden Röstproducte können je nach dem Stoffe (schweflige und Schwefel-Säure, Quecksilberdampf, Arsen, Kupfer, Zink in verschiedener Form etc.) für Thier, Mensch und Pflanzen tödtliche oder weniger bedeutsame sein, und einerseits von Inspiration, andererseits von Ingestion verunreinigten Wassers, und von Vegetabilien ausgehen, auf welche sich arsenige Säure, Blei-, Zink-, Kupfer- etc. verbindung deponirt oder in Lösung imbibirt hat, oder endlich in welche sie durch physiologische Aufnahme an den Wurzeln übergegangen ist. (Vgl. über all dies „Arsen" Bd. I. S. 172 squ. dieses Handbuchs.) Der Uebergang von Kupfer in Pflanzen durch physiologische Aufnahme scheint kaum bezweifelt werden zu können.

Mit Ausnahme nur sehr weniger Fälle (nur von der Hütte occupirtes, sonst weit und breit unbewohntes Terrain, bei welchem auch Verwehungen und Wegführung durch Wasser nicht in Betracht kommen etc.) muss man polizeilich auf ganz vollständige Retention sämmtlicher bedeutsamer Röstproducte halten.

Die Röstung gewinnt noch eine weitere hohe Bedeutung, wenn das Erröstete, wie hin und wieder geschieht (durch Zerschlagen, Zermahlen oder Walzen), zerkleinert wird, zur nochmaligen (event. mehrfach wiederholten) Röstung oder zur Extraction mit Wasser oder Säuren. Bei jener Zerkleinerung resultirt ein Staub, der erheblich gefährlicher als der des rohen Erzes ist, weil viele Sulphüre durch die Röstung in Oxyd, oxydische Salze oder freie Säure umgewandelt worden sind (Bleioxyd, schwefelsaures Kupfer, arsenigsaure Salze, arsenige Säure etc.). Dieser Staub kann für die Arbeiter und für die Adjacenten Schaden bringen.

Die unter Umständen beim Rösten resultirende Röstsohle (Lehm- etc. Boden, welcher Erztheile aufgenommen hat) wird, je nachdem sie im Wasser lösliche oder unlösliche Kupfer- etc. verbindungen enthält, mit Wasser ausgelaugt und die Lauge benutzt, oder in den weiteren trocknen Hüttenprocess genommen. Beim Auslaugen und Ausfällen des Kupfers (durch Eisen etc.) kann eine sehr bedeutsame Mutterlauge verbleiben.

Die weitern trocknen Proceduren mit den gerösteten Sulphüren sind nach dem Erze, nach der Hütte, nach den Arbeitsmitteln (Oefen etc.), nach den Zuschlägen, nach dem zu erzielenden Producte sehr wesentlich verschieden, und können, ohne die Grenzen dieses Buches erheblich zu überschreiten, hier nicht detaillirt werden. Indem ich deshalb in dieser Beziehung und über die Verhüttung der Kupfererze überhaupt auf die metallurgische Literatur, besonders auf Bruno Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde Bd. 2 S. 292 bis 625 verweise, bemerke ich hier nur, dass es bei der gewöhnlichen trocknen Sulphürverhüttung im Ganzen darauf ankommt, die begleitende Bergart, so weit die Aufbereitung sie nicht beseitigt hat, ferner sämmtliche oder nahezu sämmtliche etwa vorhandene fremde Bestandtheile des Erzes und der Zuschläge (Eisen, Zink, Blei, Arsen, Antimon, Wismuth, Kobalt, Nickel, Quecksilber, Silber, Gold, Selen, Schwefel, Chlor, Fluor) vom Kupfer zu entfernen, und dies so viel wie möglich frei von Kupferoxydul herzustellen.

Hierzu sind sehr zahlreiche pyrochemische, und bei Silber und Goldgehalt hin und wieder nasse Arbeiten nöthig (s. „Silber“), welche nur nach und nach zum Ziele führen. Für uns ist es wichtig, immer daran zu denken, dass auch bei den der Roherzröstung folgenden pyrochemischen Proceduren immer noch die oben mehrfach erwähnten bedeutsamen Stoffe (incl. Kupferoxydsalz) theils durch Verflüchtigung, theils durch mechanisches Mitgerissenwerden durch die Feuerluft entweichen, so dass auch bei der eigentlichen Verhüttung Retention jener Substanzen nöthig wird, wenn immer auch die in Betracht kommenden Mengen hier nicht so bedeutend wie bei der Roherzröstung sind. So wird z. B. der beim Erzschmelzen gewonnene sogenannte Rohstein beim Steinschmelzen erst noch geröstet. Auch das Verstauben kommt bei den späteren Proceduren noch hier und da in Betracht, indem manchmal z. B. der Rohstein (erstes Schmelzproduct) vor dem Rösten noch zerkleinert wird. Ferner muss man bedenken, dass die qu. fremden Bestandtheile, so weit sie nicht mit dem Hüttenrauche entweichen, in die Schlacken (der verschiedenen Stadien des Processes), in Hüttenzwischenproducte (Speisen, die zuweilen stark arsenhaltig sind), in Eisensauen (Gemenge von Eisen mit vielen fremden Metallen, wie Kupfer, Zink, Blei etc. und Schwefel), in Ofenbrüche, flüssige Abgänge etc. übergehen. Man muss sich bei der Hütte, um die es sich handelt, immer über die zu verarbeitenden Erze, Zuschläge und sonstige Mittel, und über die Arbeit selbst genau informiren, zusehen, was als werthvolles Hüttenproduct aus jener exportirt wird (Schwarzkupfer, reines Kupfer, Silber etc.) und so die Summe derjenigen Substanzen eruiren, welche theils im Hüttenrauche, theils in den (nicht weiter verarbeiteten) Schlacken, Abflüssen etc. aufgegeben werden. Mit den fremden Substanzen gleichzeitig befindet sich in den Schlacken etc. immer auch Kupfer und zwar manchmal in polizeilich bedeutsamer Verbindung.

Die oxydischen Kupfererze werden selten für sich, meist mit geschwefelten verarbeitet, und wird die polizeiliche Bedeutung dann auch wesentlich von den letzteren bestimmt. Werden die oxydischen Erze für sich allein verhüttet, so werden sie auch manchmal geröstet; die Röstproducte differiren nach der Art des Erzes (s. oben) und der etwaigen Zusätze. Verschmolzen wird unter verschiedenen Zuschlägen (Kalk, Eisenerz etc.). Die entweichenden, resp. in die Schlacken übergehenden Substanzen differiren wesentlich nach dem Erze etc.

Das regulinisch vorkommende Kupfer wird je nach der Art des Vorkommens einfach mit reinigenden Proceduren ausgeschmolzen oder mit geschwefelten Erzen verhüttet.

Die verschiedenen Schlacken, welche in den Kupferhütten resultiren, und nicht weiter verarbeitet, sondern aufgegeben werden, sind wie die der Blei- und mancher anderer Hütten manchmal von hoher polizeilicher Bedeutung wegen ihres Gehalts an resp. Kupfer, Blei, Eisen, Nickel, Kobalt, Arsen, Antimon, Zink, Baryt, Schwefel, Chlor. Diese bedeutsamen Bestandtheile sind resp. theils als Silicate, theils als Sulphüre, theils als Sulphate,

Arseniate oder Chlormetalle etc. in den Schlacken vorhanden, und unter Umständen können einzelne oder mehrere Bestandtheile von Bedeutung unzweifelhaft dazu kommen, Hausgebrauchswässer in gefährlicher Weise zu verunreinigen oder Futterkräuter etc. zu bestauben. Ob und ev. wie die Schlacken gefährlich werden können, ist Frage des einzelnen Falles.

B. Die nasse Verhüttung arbeitet entweder a) mit kupferhaltigen Grubenwässern (Cementwässern) oder b) mit oxydischen Erzen, oder c) mit geschwefelten.

Die Grubenwässer werden entweder in der Grube selbst oder ausserhalb derselben verarbeitet. Als Bestandtheile eines solchen Grubenwassers, welche zugleich einige der Verwitterungsproducte geschwefelter unreiner Kupfererze bezeichnen, führt Br. Kerl (l. c. S. 606 nach v. Lilienbach) von Schmöllnitz pro Cubikfuss Wasser folgende an: schwefelsaures Eisenoxydul 0,331 Wiener Pfund, schwefels. Eisenoxyd 0,458, schwefels. Kupferoxyd 0,081, schwefels. Zinkoxyd 0,049, schwefels. Thonerde 0,497, schwefels. Kalk 0,063, schwefels. Magnesia 0,303.

Das Kupfer wird aus solchen Wässern durch Eisen ausgefällt. Nach den Ausfällen bleibt aber einerseits noch ein kleiner Rest von Kupfervitriol im Wasser zurück, andererseits ist die Menge des theils gelösten, theils als basisches Salz abgeschiedenen, das Wasser stark gelbbraun trübenden Eisensulphats noch vermehrt. Das Zink-, Kalk-, Magnesia- und Thonerdesulphat erfahren keine wesentliche Verminderung. Man kann hiernach solche entkupferten Grubenwässer nicht als kupferfrei und auch ihrer übrigen Sulphate und ihres Trübseins etc. wegen nicht als gleichgiltig ansehen. Das auf solche Cementwässer einwirkende Eisen scheidet mit Kupfer und Andrem auch etwa vorhandenes Arsen ab, das dann bei der weiteren Verarbeitung des erhaltenen Kupfers in Betracht kommt. Diese weitere Verarbeitung ist bei der nassen Gewinnung des Kupfers auch immer eine mehr oder weniger complicirte, da das Cementkupfer Eisen als Metall und Salz und andere Substanzen enthält, welche durch einfaches Schmelzen nicht entfernt werden können. Man muss sich deshalb auch bei der nassen Verhüttung um die trockene kümmern.

Die oxydischen Erze (quantitativ geringe Mengen von Malachit etc. in grosser Masse Bergart) werden nach der Handscheidung und nachdem sie trocken oder nass zerkleinert sind, mit Salz-, Schwefel- oder schwefliger Säure, oder Mutterlaugen mit Eisenchlorid oder schwefelsaurem Eisenoxyd extrahirt, das Kupfer aus der Lösung durch Eisen metallisch, oder durch Kalk als Oxydhydrat, oder durch Schwefelwasserstoff als Schwefelkupfer ausgefällt; im letzteren Falle kommt bei der weiteren (trocknen) Verhüttung der Schwefel (als schweflige Säure) in Betracht. Bei diesen nassen Verhüttungen haben für uns, vom Staube des trocken zerkleinerten und durch Siebtrommeln sortirten Erzes abgesehen, Bedeutung: die ausgelaugten Erzstückchen, welche auch bei der in der Hütte erfolgenden Waschung vielfach noch Metallsalz zurückhalten, oder in welchen sich bei Schwefelkupfergehalt lösliches Kupfersalz erst noch auf der Halde unter dem

Einflusse des Regens etc. bildet, ferner bei der Ausfällung der Kupferlösung durch Eisen die verbrauchte an Eisensalz reiche, von basischem Eisensalz trübe Flüssigkeit, welche Wiesen, Wässer etc. beschädigen kann, und der manchmalige Arsengehalt des ausgefällten Kupfers, so wie Waschwasser, mit welchem dies gewaschen wird, endlich die weitere trockne Verarbeitung des Cementkupfers. Die, die verbrauchten Erzmassen treffenden kupferhaltig werdenden Regenwässer etc. müssen bei der nassen Verhüttung in wasserdichten Rinnen und Bassins aufgefangen und entkupfert, die eisen- oder sonst metallhaltigen Abflüsse durch Kalkhydrat vom Eisen befreit und durch Absitzen geklärt werden. Die aus den Klärbassins ausgeworfenen Massen von Eisenoxyduloxydhydrat und basischem Eisensalze müssen sachgemäss untergebracht werden, so dass fliessendes Wasser sie nicht wegspülen kann. Die Klärung des alkalisch reagirenden Wassers muss in ruhigen Bassins, nicht in solchen mit continuirlicher Strömung abgewartet werden. Die Ausflussmündung aller Bassins muss relativ hoch über dem Sedimente liegen. — Selbstredend kommt bei der trocknen Verhüttung das etwa vorhandene Arsen im Cementkupfer in Betracht. — Wo mit Schwefel oder schwefliger Säure (vom Rösten von Schwefelkies, Zinkblende etc.) gearbeitet wird, resultirt bei der Ausfällung des Kupfers durch Eisen Eisenvitriol, welcher dann bis auf die Mutterlaugen etc. gewonnen wird (s. „Eisen"). — Wo die Kupferlösung mit Schwefelwasserstoff gefällt wird, kommt die Säure des Kupfersalzes (Salz-, Schwefelsäure) als freie in Betracht, und muss sie, wenn ihr Freilassen nicht unbedenklich ist, und sie nicht wieder zu Extractionen verwendet wird, mit Kalk neutralisirt werden. Solche an Gips oder Chlorcalcium sehr reiche Wässer sind aber auch nicht immer gleichgiltig.

Die geschwefelten Erze zur nassen Verhüttung lässt man entweder verwittern und extrahirt dann das gebildete Kupfer- etc. sulphat mit Wasser, oder man röstet zunächst und extrahirt dann; hierbei kann man entweder todt rösten, d. i. bis zur Expulsion alles Schwefels und dann mit Säure extrahiren, oder nur bis zur Ueberführung der Sulphüre in Sulphate rösten und mit Wasser ausziehen. Das Kupfer wird auch hier entweder metallisch durch Eisen oder als Verbindung durch Kalk oder Schwefelwasserstoff gefällt. Das Ausgeschiedne ist hier in allen Fällen noch unreiner als bei den oxydischen Erzen; es führt neben Kupfer und Eisen hin und wieder Antimon, Blei, Arsen, Kieselsäure, basische Eisensalze. Die polizeiliche Bedeutung dieser Verhüttung ergiebt sich aus dem über das Rösten und über die nasse Verhüttung bereits Angeführten. Ein Gehalt von Zinksulphat bleibt bei der Ausfällung der Kupferlösung durch Eisen selbstverständlich unberührt, ebenso bleiben bei der Ausfällung der sauren Lösung durch Schwefelwasserstoff alle Metalle in Lösung, die durch dies aus saurer Lösung nicht gefällt werden (Eisen etc.). Sehr unreines Cementkupfer wird mit geschwefelten Kupfererzen zusammen trocken verhüttet.

Auch bei der nassen Verhüttung werden die gerösteten Sulphüre manchmal unter bedeutsamem Stauben zerkleinert und gesiebt. Auch

wird hier wie bei der trocknen Verhüttung unter Umständen wieder unter Kochsalzzusatz geröstet.

Es sind noch viele andere Methoden der nassen, so wie zahlreiche gemischter Verhüttung empfohlen, auf welche jedoch hier nicht eingegangen werden kann. Die Sanitäspolizei muss sich auch bei der nassen und gemischten Verhüttung in jedem Einzelfalle genau über die Art des Erzes, der Proceduren in der Hütte, über die verwendeten Materialien, die Beschaffenheit des Fabrikats und die Abgänge informiren; eins wird dabei das Andere ergänzen und das Ganze wird auch einem minder Geübten klar werden.

Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, bemerke ich nur noch, dass man die Kupferhütten nicht lediglich auf dem Terrain der Kupfergruben zu suchen hat; es werden in der neueren Zeit reiche Kupfererze aus Amerika etc. in Hütten gebracht, welche fern von jedem Bergbauterrain stehen. Auch hebe ich noch hervor, dass die Abgänge (Schlacken etc.) auch vieler andern Metallgewinnungen, so wie die Abbrände der Kiesschwefelsäurefabrikation kupferhaltig sein, und zwar in Wasser lösliches Kupfersalz führen können, das nicht zur industriellen Gewinnung, sonach polizeilich in Betracht kommt. Das Kupfersulphat der gedachten Abbrände wird, wo es sich lohnt, jetzt hin und wieder ausgelaugt und benutzt, auch werden — wie es scheint, bis jetzt nur in England, — kupferhaltige Abbrände der Kiesschwefelsäurefabrikation zuerst noch mit Kochsalz geröstet, dann ausgelaugt und das Kupfer mit Eisen nass ausgefällt (Verbleib der Eisenlösung!). —

Ad 5. Das Kupfer, das als solches in den Handel kommt, ist niemals chemisch rein: es führt (vom Oxydul abgesehen) häufig Eisen, Arsen, Antimon, Blei, Nickel, Zinn, Silber, Kalk, Magnesia, Schwefel, Kohlenstoff. Diese Verunreinigungen*) betragen jedoch bei raffinirtem Kupfer, das allein zu Wirthschaftsgefässen verwendet wird, zusammen gewöhnlich kaum 1%, und scheinen bei der Herstellung und Verwendung der Kupfergefässe kaum sanitätspolizeilich bedeutsam zu sein.

Das hammergaare Kupfer kann zu Gusssachen nicht bequem verwendet werden, weil es blasige Güsse giebt; zu solchen Sachen wird es deshalb mit andern Metallen legirt, wovon später. Für sich allein wird es (mit Ausnahme weniger Gusssachen) verwalzt, geschmiedet, geprägt (gedrückt), zu Draht gezogen. Die Ausplattung zu Blech geschieht in verschiedener Dicke, von dicken Kessel- und Schiffsbeschlagplatten bis zum Blattkupfer (dem Blattgold etc. analog), der Draht wird auch

*) S. Analysen von raffinirtem und hammergaarem, so wie von rohgaarem, Krätz-, Glimmer- und Cementkupfer bei B. Kerl (l. c. Bd. I. S. 704 squ.) und im Journal für prakt. Chemie (Bd. 88 S. 358 ff.) die Analysen von Handelskupfer von Abel und Field. Aus diesen letzteren Analysen entnehme ich, dass das Arsen im Handelskupfer sehr häufig, und zwar von Spuren bis zu 3,31% (ein spanisches Kupfer), das Blei selten, und zwar von Spuren bis zu 0,40%, das Wismuth häufig, und zwar von Spuren bis zu 0,18%, das Antimon häufig, und bis zu 0,70% vorkommt.

zu verschiedener Feinheit gezogen. Die Kupfer-bleche und Drähte werden zu gewissen Zwecken mit Silber oder Gold überzogen, und zwar auf mechanische Weise (Plattiren) oder auf chemische (galvanische oder Feuervergoldung etc.). Das Kupferblech, das zu Gefässen (Kesseln, Röhren, Kuchenformen etc.) verarbeitet wird, ist entweder blos getrieben oder auch gelöthet. Zur Löthung dient dann Hartloth (Kupfer, Zinn); beim Auswalzen, Ausschlagen, Ausziehen und Drücken muss das Kupfer hin und wieder ausgeglüht werden; es erfolgt dann bei dem Schlagen, Scheuern etc. Glühspahn (Kupferoxyd und Oxydul); beim kalten Hämmern erfolgt Hammerschlag (Kupferoxydul); beide gehen beim Schlagen etc. staubförmig davon. Beschädigungen der Arbeiter durch diesen Staub sind nicht mit Sicherheit constatirt. Andererseis wird der Glühspahn auch abgebeizt, was für die Arbeiter und Adjacenten von grosser Bedeutung ist (s. „Beizen“). Das Ausschmieden und das Schlagen von Blattkupfer haben für die Adjacenten die Bedeutung des starken Lärms. Das Blattkupfer wird meist zu (rother) „Bronze“ zu Pulver verrieben (s. „Bronziren“). Fertige Kupfergefässe und feines Kupferblech werden manchmal trocken oder nass geschliffen und polirt; dies geschieht durch Bimstein und Wasser, auf welche Holzkohle und Wasser, dann Tripel und Oel, dann trockner Tripel folgen; bei trocknem Schleifen und Poliren kommt der metallhaltige Staub für die Arbeiter in Betracht. Andere Kupferwaaren werden abgedreht (auf der Drehbank etc.), gefeilt, ciselirt; über die Bedeutung des Drehspahn- etc. staubes für die Arbeiter gilt das oben über den Kupferstaub Gesagte. Endlich werden Kupferwaaren auch gefirnisst, und theils durch Kupfersalzbildung grün, theils in verschiedener Weise gefärbt, oder verzinnt.

Ad 6. Die kupfernen Utensilien werden, von solchen Dingen abgesehen, welche zu unserer Gesundheit nicht in näherer Beziehung treten, verwendet zu Kochgefässen für Nahrungsmittel (Suppen, Speck, Talg, Butter, Zucker, Obst, Pflaumen- und anderes Obstmus etc.) in den Küchen, zu Brau- und Branntweinkesseln, Kühlröhren für Bier und Branntwein, Waagschaalen in Bäckereien (zu Teig) und in Materialläden (zu Salz etc.), Giessblechen (zum Auffangen übergegossenen Biers, Branntweins, Weins, Essigs in den betreffenden Verkaufsstätten), Kuchen-, Torten- und Pastetenformen, Milchgefässen (in Milchwirthschaften und bei Milchhändlern), Trichtern für Flüssigkeiten aller Art bei Schenkwirthen, in Materialläden etc., Zuckerhutformen in Zuckerfabriken, zu Ballons für ätherisch-ölige Wässer (die estagnons für Pomeranzenblüthwasser), Wasserröhren, Wasserpumpen, Gasröhren; auch zu Schornsteinaufsatzröhren hat man Kupfer verwendet. Zur Erledigung der beiden letzteren Verwendungen verweise ich einerseits auf „Steinkohlen“ (wegen Bildung des explosiven Acetylenkupfers in den Gasröhren), andererseits bemerke ich, dass kupferne Rauchröhren bei Steinkohlenfeuerung zur Bildung von schwefelsaurem, bei Holzfeuerung zu der von essigsaurem Kupferoxyde führen, welche Salze, mit der Feuerluft mitgerissen, sich in der Umgebung (auf Vegetationen etc.)

ablagern. Hinsichtlich der Verwendung der kupfernen Utensilien zu den andern oben aufgeführten Sachen frägt es sich, in wie weit dieselbe die Gesundheit gefährden könne. Dies Thema ist ein uraltes, aber bisher doch noch nicht eingehend, systematisch wissenschaftlich behandelt; im Besondern hat man die Bedeutung kupferner Wasser-röhren und -pumpen und die des Kupferoxyduls auf der Oberfläche von (auch anscheinend reinen) Kupfergefässen oder im Gefüge der Kupfermasse meines Wissens noch gar nicht näher studirt, und doch ist dies sehr nothwendig, weil das Brunnenwasser von kupfernen Utensilien manchmal kupferhaltig wird und oxydulhaltiges Kupfer sich anders als oxydulfreies verhalten muss. Ein Kupfergefäss kann nach meinen Untersuchungen ganz blank erscheinen und doch eine Schicht von Oxydul tragen. Alles, was man in diesen Beziehungen weiss, ist meines Wissens Folgendes: Wo saure, fette oder kochsalzhaltige, zuckrige oder alkoholische Flüssigkeiten mit Luft gleichzeitig oder wo auch nur Luft (mit ihrem Kohlensäuregehalte) und Wasser auf blankes Kupfer einwirken, bilde sich Kupferoxydsalz, das in sauern, fetten oder ammoniakalischen oder ammoniaksalzhaltigen Flüssigkeiten in Lösung gehen und bleiben, oder sich ganz oder theilweise abscheiden kann; beim Kochen auch organisch saurer Dinge in blanken Kupfergefässen halte der Wasserdampf die Luft ab, und deshalb könne selbst eine solche Speise kupferfrei bleiben; bleibe aber die kalte Substanz feucht oder flüssig unter Luftzutritt in dem Gefässe, so trete die Kupfersalzbildung ein; man könne deshalb in solchen Gefässen kochen, dürfe aber nicht in ihnen erkalten lassen. Bei Kühlröhren wird von zurückbleibendem Reste der Flüssigkeit Kupfersalz gebildet, das später kommende Flüssigkeit lösen oder mitreissen kann. Wenn das Brunnenwasser Kupfer in Lösung oder Suspension hat, bezieht man dies auf vorhandene salpetersaure oder Ammoniaksalze. Das Kupfer kann sonach der Speise etc. theils gelöst, theils nur suspendirt beigemischt sein; in beiden Fällen kann es davon herrühren, dass frühere Benutzung zur Salzbildung geführt, das Gefäss inzwischen keine Reinigung erfahren, und die neue Benutzung jenes in die Speise etc. geführt hat. Von diesen dürftigen Gesichtspunkten aus hat man einerseits die Verzinnung und das genügend Verzinnthalten der (beim Scheuern leicht entzinnten) kupfernen Gefässe der qu. Art angeordnet und unverzinnte verboten, theils das Publikum zum angemessenen Verhalten, im Besondern zum Blankhalten kupferner Geräthe, zum Vermeiden derselben für saure, fette und salzige kalte Substanzen, zum sofortigen Entfernen gekochter Sachen aus den Kesseln, zum genügenden Verzinnen (mit gutem Zinne) der estagnons für Orangenblüthwasser (das manchmal blei- oder kupferhaltig gefunden worden ist, und in den Küchen und bei Conditoren viel verwendet wird) etc. auf die Sachlage aufmerksam gemacht.*) Gleichwohl werden relativ häufig kupferhaltige

*) Die französische Polizeiverordnung vom 23. Juli 1832 ordnet ganz sachgemäss Folgendes an: 1) häufige Revision der Kupfergeräthe bei Weinhändlern, Speise-,

Obstmusse und dgl. gefunden. Neuerdings hat Stolba Kupfer im Biere, Hirschberg solches im Schnupftabak nachgewiesen.

Alles, was hier über das Kupfer gesagt ist, gilt in gleichem Maasse für das Messing und für andere kupferreiche Legirungen, wie Neusilber und stark kupferhaltiges Silber.

Die Resultate meiner noch nicht beendeten systematischen Untersuchungen über diesen Gegenstand werde ich, wenn sie bis dahin vollendet sind, an späteren Stellen dieses Buches anführen („Oele, fette", „Wasser"). Hier mache ich noch darauf aufmerksam, dass es nicht richtig ist, das Kochen in spiegelblanken kupfernen Gefässen für alle Fälle für bedeutungslos zu erklären: bevor die Erhitzung so stark wird, dass der Wasserdampf den Zutritt der Luft verhindert, also in den ersten Zeitabschnitten der Zubereitung, wirkt der Luftgehalt des Kochwassers etc. und die Luft am Berührungssaume von Luft, Kupfer und Flüssigkeit auf das Kupfer, und in dieser Zeit tritt Oxydul- resp. Oxydbildung ein; die gebildete Kupferverbindung kann in Lösung oder Suspension gehen. Je langsamer die Erhitzung des Kochgefässes stattfindet, desto mehr Kupfer kann sich oxydiren. Wird die Flüssigkeit sehr schnell zum Kochen gebracht, so kann sie, wie ich bei Essig etc. gesehen, allerdings kupferfrei bleiben, wenn anders das Kupfer völlig frei von Oxydul und Oxyd war; aber in der Küche findet ein so schnelles Erhitzen des Gefässinhalts für gewöhnlich nicht statt. Bei längerem Stehen geputzter Kupfergeschirre bildet sich auf der der Luft (und dem aus derselben niederfallenden Wasserdampfe) ausgesetzten Fläche eine sehr dünne Schicht von Kupfersauerstoffverbindung, welche das Verhalten des Gefässes wesentlich ändert; das Gefäss kann dabei für das Auge des Nichttechnikers immer noch ganz blank und rein erscheinen.

Ungeschickter Weise hat man in Kochbüchern das Grünfärben gewisser Conserven und Gemüse durch Kupfer empfohlen, und in der Praxis der betreffenden Industrie auch vielfach — besonders in England — diesen Rath befolgt. Man lässt Essiggurken oder andere grüne Vege-

---

Schenk- und Gastwirthen, Pastetenbäckern, Wurst- und Speckhändlern, Fleischern, Garköchen, Obstverarbeitern etc.; 2) Beschlagnahme solcher Gefässe, welche Grünspahn aufweisen; 3) sofortige Verzinnung schlecht befundener verzinnter Kupfergefässe auf Kosten des Besitzers; 4) den ad 1 aufgeführten Gewerbtreibenden wird untersagt, in verzinnten oder unverzinnten Gefässen irgend welche Nahrungsmittel oder Zubereitungen, seien diese auch in Leinwand eingeschlagen, längere Zeit verweilen zu lassen; 5) Taback- und Salzhändlern wird der Gebrauch kupferner Waagschaalen, den Milchwirthschaften etc. die Bewahrung der Milch in Kupfergefässen verboten; 6) Salzraffineure haben keine kupfernen Kessel zu verwenden; 7) Essig- und Materialhändler, Liqueur-fabrikanten und -händler dürfen Liqueure, Essig und andere saure Flüssigkeiten in Kupfer- (oder Blei-) geräthschaften weder bewahren noch leiten (Trichter und Röhren); 8) die Hähne an den Fässern der Liqueurhändler müssen gut verzinnt oder mit Zinncylinder versehen sein, für Essig nur hölzerne Hähne; Beschlagnahme von Kupfergeräthschaften, welche Contraventionen gegen diese Bestimmungen einschliessen.

tabilien der sogenannten mixed pickles in Essig stehen, in den man eine Kupfermünze gelegt hat, oder kocht die essighaltigen Massen in kupfernem Geschirre. — —

Bevor ich zu den Kupferlegirungen übergehe, habe ich hier noch über das oben bereits berührte Färben von Kupferwaaren einige Worte zu sagen: das Braun-, Schwarz- oder Grün-färben wird mit kupfernen Medaillen, Gefässen etc. vorgenommen und wird, so weit es nicht von Farben im gewöhnlichen Sinne ausgeht (in Firnissen etc.), theils durch Erhitzen der Waare über Spiritusfeuer und Reiben mit Graphit (schwarz), theils durch Grünspahn-, Salmiak- und Essig-mischung, oder ähnliche grünspahnhaltige Mischungen (bronzebraun), theils durch Bestreichen mit einer Lösung von salpetersaurer Kupferoxydullösung nebst freier Säure, Abrauchen und Glühen (schwarz), theils durch Eintauchen in verdünnten Essig und Einwirkenlassen von Kohlensäure oder Bestreichen mit salpetersaurem Kupferoxyd und Kochsalzlösung (grün), theils endlich durch Bildung von Schwefelkupfer (schwarz) bewirkt. Diese Proceduren haben nur dann sanitätspolizeiliche Bedeutung, wenn sie mit grossen Massen von Gegenständen ausgeführt werden, und zwar kommen dann die Abflüsse und etwa gasförmig entweichende Untersalpetersäure oder andere bedeutsame Dämpfe in Betracht. (Zahlreiche Verfahrungsarten zu den qu. Färbungen s. bei Kerl, in Muspratt-Kerl Chemie III. 1055 ff.). Ueber das Verzinnen, Versilbern, Vergolden s. „Zinn", „Silber", „Quecksilber", „Cyan" in diesem Buche. Das Entsilbern kupferner versilberter Gegenstände wird durch Eintauchen in heisse Mischung von Schwefelsäure und Natronsalpeter (Entweichen von Untersalpetersäure!) und Ausfällen des Silbers durch Kochsalz bewirkt; das Entgolden durch Bestreichen mit einem Brei aus Schwefel, Salmiak und Essig, Erhitzen, (schweflige Säure!), Einwerfen im rothglühenden Zustande in concentrirte Schwefelsäure, und Einschmelzen des in Schuppen sich ablösenden Goldes. — Auch diese und viele andere Arbeiten von Kupferwaarenfabriken, auf welche hier nicht weiter eingegangen werden kann, können für die Adjacenten oder Arbeiter sehr lästig oder schädlich werden, wenn sie massenhaft zur Ausführung kommen. Man hat deshalb alle solche Fabriken im Auge zu behalten. — —

Ad 7 und 8. Von den Kupferlegirungen sind die mit resp. Zink, Zinn, Silber und die mit Nickel und Zink die quantitativ bedeutsamsten. Nur sie werden in so grossem Umfange dargestellt und verarbeitet, dass ihre polizeiliche Bedeutung scharf hervortritt; dies ist noch in erhöhtem Maasse dadurch der Fall, dass sich die gedachten Industriezweige, wie die Färbereien, Gerbereien etc., gern massenhaft localisiren, so dass manchmal ein kleiner Wasserlauf die Abgänge vieler solcher Fabriken aufzunehmen hat etc. Nach den erwähnten Legirungen sind die des Kupfers mit Gold, mit Arsen, Silber und Arsen, mit Aluminium und Phosphor zu nennen, wobei jedoch zu bemerken ist, dass neben diesen allen — von den verschiedenen Quantitäten der einzelnen Theile der Legirung ganz abgesehen — noch viele

andere Mischungen vorkommen, resp. empfohlen sind. Neben den normalen beabsichtigten Bestandtheilen der Legirungen kommen in diesen auch solche vor, welche als Verunreinigung eines solchen vorhanden waren, so Blei, Arsen.

Die Legirung des Kupfers und Zinks (Messing) wird hier und da auch Bronze genannt, und die entsprechenden Fabriken nennen sich Bronzewaarenfabriken; man muss dies polizeilich beachten, da es in dieser Hinsicht sehr wesentlich ist, ob es sich um wirkliche Bronze, wie man gewöhnlich nur die Zinnkupferlegirung nennt, oder um Messing handelt.

Das Messing wird in sehr verschiedenen Verhältnissen aus seinen Bestandtheilen zusammengeschmolzen; diese quantitativen Verhältnisse interessiren uns nicht. Aber von Bedeutung ist es für uns, ob das Zink metallisch oder als Zinkerz (mit Kohle), wie auch noch geschehen soll, in die Mischung gegeben wird. Ist das letztere der Fall, so muss das Erz (kohlensaures Oxyd oder geröstete Zinkblende) vorher geröstet und zerkleinert werden. Geschieht dies auf dem Messingwerk, so erhält dies dadurch die Bedeutung des Blende- oder Galmei-röstens und -mahlens (s. Zink"). Der Regel nach dürfte mit metallischem Zink gearbeitet werden. Das Zusammenschmelzen der beiden Metalle geschieht in verschiedener Weise, meist sucht man dabei durch Kohlendecke die Oxydation des Zinks zu verhindern; immer aber geht ein Theil des Zinks davon. Dies oxydirt sich beim Davongehen schnell und fällt in der Umgebung als Zinkoxyd nieder; dort kann es durch schweflige Säure aus Kohlenfeuerungen in Sulphat übergehen. Der weisse Staub, der die Ofenthür und die Umgebung des Ofens bedeckt, und den ich oft auch auf den Kleidern der Schmelzer gefunden, ist Zinkoxyd. Während des Schmelzens geht die Hauptmasse des Zinkoxyds in die Esse, für die Arbeiter kommen nur geringe Mengen in Betracht, wenn die Arbeit verständig und bei gut ziehender Esse vorgenommen wird. Greenhow und Andere wollen auf die Ingestion dieses Zinkoxyds ein besonderes Erkranken der Messingschmelzer (brassfounder-ague) beziehen; ich habe durch Nachfragen bei solchen Arbeitern kein specifisches, nicht auf die Hitze und die Zugluft beziehbares Erkranken feststellen können. Von den letzterwähnten Schädlichkeiten leiden sie wie andere Schmelzer und Giesser. Trifft das Zinkoxyd auf Vegetationen, so kann es mit diesen in den Magen der Verzehrer kommen.

Von Manchen wird erst das Kupfer geschmolzen und in dasselbe dann das erhitzte Zink eingetragen, Kohlendecke gegeben, und die Mischung umgerührt. Beim Eintragen des Zinks in das Kupfer entstehen leicht gefährliche Explosionen (Karmarsch in Prechtl's Encyclopädie Bd. 9 S. 585).

Die fertig geschmolzene Legirung wird entweder gleich zu Gegenständen gegossen oder zu Blech gewalzt, oder zu Draht gezogen, auch verschmiedet. Das Giessen findet im Wesentlichen in Sandformen, nur selten in Lehmformen statt. Der Sand (von besonderer Beschaffen-

heit) wird für die Form noch besonders hergerichtet. Man pulvert alte Formen, siebt und mischt sie dem frischen Sande zu; wenn der Sand zu mager ist, mischt man ihn mit wässrigem Mehlbrei, Syrup, Kienruss, wenn er zu fett ist, mit Kohlenpulver. Das Pulvern und Sieben geschieht event. auch mehrmals. Die Berührungsflächen der einzelnen Formtheile werden aus einem oben geschlossenen Zeugsäckchen oder einer Streubüchse mit feinem Kohlenpulver oder auch mit Colophonium- oder Sandpulver eingestäubt, und die Form auch manchmal über der Lampe oder Fackel eingeräuchert. Ist zu viel Kohlen- oder anderes Pulver aufgestäubt, so bläst der Giesser den Ueberschuss mit dem Munde oder einem Blasebalge weg. Dies ist ein viel betretenes Thema. Man hat über die üble Einwirkung des hier gedachten Kohlenstaubs auf die Arbeiter bei diesen Giessereien geklagt, und es ist, wenigstens für die Verhältnisse französischer Fabriken, in der That wahrscheinlich, dass nicht der Sandstaub für sich allein oder mit dem Kohlenstaube zusammen die (phthisischen) Affectionen der Arbeiter, welche ihnen ausgesetzt sind, bewirke, sondern im Wesentlichen nur eben der Kohlenstaub. Zur Vermeidung der Gesundheitsbeschädigungen durch diesen hat man einerseits Substitution des Stärkemehlpulvers für die Kohle, andererseits vorsichtigeres Handhaben des aufzustreuenden Kohlenpulvers empfohlen; beides ist gewiss ganz gut. In französischen Arbeitsstätten, aus welchen die gedachten Klagen und Empfehlungen stammen, lobt man die Substitution des Stärkemehls; für den Pulversack, der sehr viel Kohlenpulver in ganz unnöthiger Weise in die Luft und in's Formlocal gelangen lässt, und für den Blasebalg, mit welchem die Former zu viel aufgestreutes Kohlenpulver (einfach in's Local) davonjagen, hat man, was ganz sachgemäss ist, sorgsames Aufstreuen aus einem geschlossenen Siebe angerathen, und vielleicht auch eingeführt. Der Beschädigung durch den Sandstaub können die Arbeiter bei grosser Vorsicht hier entgehen; auch die Herstellung des Kohlenpulvers kann unschädlich gestaltet werden. In deutschen Messinggiessereien habe ich Streubeutel und Streubüchse in derselben Formerei gefunden; die letztere ist selbstverständlich allein zweckmässig. Die Arbeiter ganz sicher vor dem Sandstaube zu schützen, dürfte aber kaum ausführbar sein. Immer befindet sich in der Formerei so viel Sand-, Kohlen- und event. Holzstaub auf den Tischen, dass er leicht aufgewirbelt wird. Das Wegblasen des Staubüberschusses aus der Form ist auch nicht leicht überall so zu gestalten, dass es nicht den Nachbar incommodirt.

Die messingnen („Bronze-") Gusswaaren, die in hunderten von Formen in's Leben eingehen, werden vielfach mit Holz und Stahl in gewisse Formen gedrückt, mit der Feile verarbeitet (Uhrenräder, physikalische und optische Instrumente etc.), trocken oder mit Oel geschliffen, mit dem Stahl polirt, auf der Drehbank mit dem Messer abgedreht. Bei einigen dieser Arbeiten fällt grober oder feinerer Messingstaub; der grobe ist jedenfalls seiner Schwere wegen ohne Bedeutung; sehr feiner aber kann zur Ingestion in Lunge oder Magen kommen. —

Vielfach werden die Messingwaaren aller Art (auch Draht und Walzbleche) gebeizt, theils zur Entfernung von Glühspahn (da sie in einzelnen Stadien der Arbeit geglüht werden müssen), theils zur Färbung (s. „Beizen"); es kommen dabei kupfer- und zinkhaltige saure Flüssigkeiten (verbrauchte Beizen selbst und Waschwässer) und Dämpfe der Untersalpetersäure in Betracht. Das Blech wird auch auf einer Seite geschabt (mit dem Messer und Oel auf dem Schabebaum, oder mit dem Hobel) und mit Smirgel geschliffen und polirt wie die Gusswaaren. Das Messingschabsel, das auf dem Schabebaum resultirt, habe ich so grob gesehen, dass es für den Arbeiter hinsichtlich der Inspiration gar nicht in Betracht kommen konnte. Das Messingblech wird vielfach geprägt (gedrückt) zu verschiedenen Waaren (Gardinenhalter etc.), und dann zu specifischer Färbung gebeizt (s. „Beizen"), auch mit verschiedenen Oelfarben zu scheinbarem Email gefärbt, auch vergoldet, versibert, verarsent, verantimont wie das Kupfer (s. oben). Die fertigen Waaren von Messing werden auch vielfach mit „Goldfirniss" (Firniss mit Gummi gutti) oder andern Firnissen überzogen und auch lackirt. Endlich werden Messingwaaren auch gelöthet. Zum Lackiren dient der gewöhnliche Lackirofen, der viel Gestank in den Werkstätten macht (s. „Firniss").

Das Ausplatten des Messings zu unächtem Blattgold geschieht (durch den Hammer) zwischen Blättern von Pergament und von der serosa der Därme; die Legirung wird zunächst in Stäbchen gegossen, diese werden ausgewalzt, geglüht, geschlagen; das Blech wird dabei auch mit Glaspulver blank gerieben (B. Kerl). Das fertige Blattgold wird auch (durch Reiben) in „Bronzepulver" umgewandelt und das Pulver auch mit Anlauffarben (gelb, violett, grün, roth) versehen, durch Erhitzen mit Fett, Paraffin, Wachs. (S. „Bronziren".) Das unechte Blattgold wird für sich wieder in einer ganzen Reihe von Industriezweigen verwendet: zum Herstellen unechter Goldleisten, unechten Goldpapiers etc. Auch auf Nahrungsmittel und Zuckerwaaren wird es ungeschickter Weise aufgeklebt, ebenso als Flittern in Liqueur gebracht. Es verhält sich wie Messing überhaupt.

Der Messingdraht wird u. A. auch zu Drahtgeweben (für Siebe etc.) verarbeitet, wie der Eisendraht.

Rothmessing ist ein solches, das an Kupfer reicher ist als gewöhnliches; manchmal erhält dasselbe einen Zusatz von Zinn oder Blei; dasselbe führt die Namen Tombak, Talmigold, Oreïde etc.

Weissmessing ist ein zinkreicheres, weisses bis blassgelbes, das nur zu Gusswaaren brauchbar ist. — —

Mit Zinn wird das Kupfer zu Glocken, Geschützen, Schiffsbeschlägen etc. legirt (echte Bronze). Es bekommt dabei manchmal auch Zusatz von Zink, Blei oder Eisen. Geschmolzen wird unter Sand- oder Kohlendecke. Gegossen wird in Lehm-, Sand-, Messing- oder Eisenformen; die letzteren erhalten einen Ueberzug von Terpenthinöl und Kienruss (Kerl). —

Die aus Zink, Nickel und Kupfer zusammengesetzte, viel fabricirte Legirung heisst Neusilber, Argentan, Maillechort, German silver etc. Die Legirung ist nicht immer gleich zusammengesetzt, der Kupfergehalt soll zwischen 50 und 66%, das Zink zwischen 19 und 31%, das Nickel zwischen 13 und 18 variiren. Manchmal führt das Neusilber auch Arsen von unreinen Bestandtheilen her, auch bekommt es zu gewissen Zwecken Zusatz von Blei, Zinn, Eisen, Mangan. Dasselbe wird zu manchen Zwecken galvanisch versilbert (China silver, Electro-Plate, Alfénide, Christophelmetall etc.) Ein Neusilber aus 5 Kupfer, 3 Zink und nicht ganz 2 Nickel soll von Essig, Olivenöl und Butter nicht mehr als 12löthiges Silber angegriffen werden. Auch ein Gehalt von 0,4% Arsen in der Legirung soll unschädlich sein.

Das Nickel kann in der Neusilberwaarenfabrik dargestellt oder fertig acquirirt werden; im ersteren Falle fällt dieselbe auch unter die polizeilichen Gesichtspunkte der Nickelfabrikation (s. „Nickel").

Die unter Kohle (mit Zinkentweichen) oder Talg (mit Talgdunstgestank) geschmolzene Legirung wird durch Giessen, Walzen, Schmieden, Prägen, Drücken, Schleifen, Poliren verarbeitet; auch werden die neusilbernen Gefässe (mit Neusilber und Zink) gelöthet. Das Metall lässt sich auch durch Zersetzung einer Mischung von Kaliumeisencyanid und und Eisenchlorid mittelst Zink blau färben (Kerl). — Die Formen werden mit Lampenschwarz überzogen, und die Gusstrichter und Steinprobeformen mit Terpenthinöl eingeschmiert, was gesundheitlich für die Arbeiter nicht indifferent sein dürfte. —

Die Legirung des Kupfers mit Silber wird auch in verschiedenen Verhältnissen der Bestandtheile, zu Münzen und Geräthen verschiedenster Art im Schmelztiegel hergestellt. Bei den betreffenden Proceduren wird auch geglüht und gebeizt — mit verdünnter Schwefelsäure und in Weinstein mit Kochsalz —, um dem Kupfersilber den Glanz des reinen Silbers zu geben. Die Waaren werden, wenn sie glänzend sein sollen, auch (mit dem Polirstahl und Blutstein) polirt. Gelöthet wird mit Kupfersilber, Messingkupfersilber, Messingsilber, Messingsilberzinn, sämmtlich von verschiedener Zusammensetzung. Die Silberkupferlegirung erhält zu manchen Zwecken Nickel- oder Nickel- und Zink-, oder Zink, oder Arsen-, Cadmium-zusatz. —

Die Legirung mit Gold (zu Münzen, Gefässen etc.) erhält entweder auch Silber oder bleibt silberfrei. Die Legirungen erhalten zu manchen Zwecken auch Cadmium-, Aluminium-, Palladium-zusatz. Gelöthet wird mit Goldsilberkupferlegirung, Goldsilberkupferzink, Goldsilber oder Goldkupfer von verschiedener Zusammensetzung. Zur Verbesserung der Farben werden Gegenstände aus den Legirungen mit Kupfer oder Silber mit verdünnter Salpetersäure gekocht, dann in eine heisse Lösung von salpetersaurem Natron, Kochsalz und Alaun gehängt. Hierbei geht ein Theil Gold in Lösung, welcher durch Eisenvitriol wieder ausgefüllt wird (Abflüsse!). Das echte Blattgold ist nicht immer reines Gold, sondern auch mit Kupfer oder Silber oder beiden legirt. Die Arbeit des

Blattgoldschlagens ist eine lärmende. Die Abfälle der Arbeit werden zu Goldbronzepulver (zum Goldbronziren) verrieben oder eingeschmolzen. —

Ueber die Trennung der Goldsilberkupferlegirungen in ihre einzelnen Bestandtheile s. „Affiniren“. —

Legirungen in verschiedenen quantitativen Verhältnissen aus Kupfer, Arsen, Zinn, Antimon, Nickel werden zu Spiegelmetall (Metallspiegel) hergestellt. Beim Schmelzen arsenhaltiger Massen dürfte immer Arsenverflüchtigung statthaben. Blosse Arsenkupferlegirung (früher Weisskupfer genannt) dürfte kaum mehr hergestellt werden. —

Die Legirung des Kupfers mit Phosphor wird in der Weise hergestellt, dass phosphorsaures Salz und Kohle zusammen in die Masse gebracht werden; freier Phosphor dürfte dabei polizeilich nicht in Betracht kommen. — —

Die Quecksilberkupferlegirung wird als Kitt für Metalle, Glas und Porzellan verwendet, und in verschiedener Weise dargestellt. Nach den Beschreibungen der Darstellung zu urtheilen, kommt bei derselben Quecksilberdampf nicht zur physiologischen Wirksamkeit. Ob dies bei der Verwendung des Kitts der Fall sei, bei welcher stark erhitzt wird, vermag ich zur Zeit nicht zu sagen. —

Als Legirungen mit untergeordnetem Kupfergehalte sind zu nennen: manches Lagermetall, Britannia- und manches Letternmetall. Das Lagermetall ist gewöhnlich eine kupferreichere Legirung, doch wird es eben auch (aus Zinn und Antimon, oder Zinn und Zink, oder Zinn, Zink und Antimon) mit wenig Kupfer (mit oder ohne Blei) dargestellt. Das sogenannte Britanniametall (zu Löffeln etc.) ist entweder ganz oder fast frei von Kupfer, nur aus Zinn und Antimon zusammengesetzt, oder enthält gar kein Zinn (nur Antimon, Kupfer in grösserer Menge und Wismuth), oder ist in sehr variabeln Verhältnissen aus Zinn, Antimon, wenig Kupfer, viel oder wenig Zink, etwas Wismuth, hin und wieder viel Blei zusammengesetzt, und manchmal nicht frei von Arsen. Das Britanniametall (s. auch „Antimon“) wird vergossen, verwalzt, zu Gegenständen gedrückt, geschliffen, polirt, galvanisch versilbert, galvanisch vermessingt. Gegossen wird in Stahl- oder Messingformen, die mit gepulvertem Blutstein ausgepinselt werden (Staub!). Gelöthet wird mit Schnellloth (Zinn und Blei zu gleichen Theilen oder 2 zu 1). — Das gewöhnliche Letternmetall ist aus Blei und Antimon zusammengesetzt; zur Verbesserung der Härte und Dauerhaftigkeit setzt man Kupfer und Eisen zu, oder verkupfert die Typen galvanisch. —

Legirungen des Kupfers mit Mangan und mit Blei sind empfohlen. —

Am Schlusse dieses Abschnitts habe ich auf einen, der Herstellung aller Legirungen gemeinsamen Punkt aufmersam zu machen. Die Graphit- oder Thontiegel, welche zu der Schmelzung der Legirung dienen, werden nach einiger Zeit unbrauchbar und müssen beseitigt werden. Sie führen aber immer Metallreste, welche man nicht mit ihnen aufgeben, sondern gewinnen will (Tiegelkrätze). Diese Reste können zunächst nur durch Handscheidung von der Tiegelmasse gewonnen werden, d. i.

durch Ausschlagen der Stücke, an welchen Metall haftet, Zerkleinern unter Wasser im Stampfwerk, Wegschwemmen des erdigen Pulvers unter Zurückbleiben der Metallstückchen. Die Handscheidung macht Staub, der für die Arbeiter bedeutsam ist, das Waschen macht trübes, schmutziges Wasser für die Adjacenten, und ergiebt event. Wasch- und Schlämmwässer, welche freie Metallpartickeln wegführen, die sich später oxydiren und unter Umständen beschädigen können. Wo es sich um Wiedergewinnung der edlen Metalle aus (silber- oder goldhaltigen) Tiegelkrätzen (oder auch aus andern erdigen Massen, wie Ofensohlen, Aschen etc.) handelt, werden dieselben auch einem bedeutsamen pyrochemischen Extractionsverfahren (Niederschmelzen mit Blei und Abtreiben des Bleies) oder nassen Extractionen oder dem Amalgamirverfahren unterworfen (s. „Affiniranstalten“).

Ad 9 und 10. Industriell in grösseren Massen hergestellt werden von den Kupferverbindungen, die keine Legirungen sind: a) Grünspahn, b) Kupfervitriol und gemischter Kupfer-, Eisen- und Zinkvitriol, c) Kupferfarben.

Ad a. Der Grünspahn (essigsaures Salz) kommt als basischer und als neutraler in den Handel. Der basische wird durch Einwirkenlassen theils von Weintrestern, theils von Essig auf Kupferplatten unter Luftzutritt bereitet. Das grosse Interesse das wir an dieser Industrie haben, beginnt erst mit dem Abkratzen der auf den Platten gebildeten Decke von essigsaurem Kupferoxyd; das Abgekratzte wird mit Wasser zu einem Teige geknetet, dieser in Ledersäckchen gebracht, welche gepresst und getrocknet werden. Das Abkratzen, Kneten und der Verkehr mit dem getrockneten Salze bringt die Arbeiter mit dem Staube, beziehentlich mit den feuchten Massen des Salzes in sehr innige Berührung. Gleichwohl leiden nach Mittheilungen von Pécholier und Saintpierre, welche die in ihrem Wohnorte Montpellier stark betriebene Grünspahnbereitung in der neueren Zeit eingehend studirt haben, die Arbeiterinnen (es sind in Frankreich vorzugsweise Frauen mit dieser einfachen Fabrikation beschäftigt) durchaus nicht so, wie man dies von vornherein erwarten sollte. Die genannten Beobachter geben (Compt. rend. vom 4. Januar 1864, p. 57 und Referat von Beaugrand in Ann. d'hygiène Octobre 1864 p. 443 squ.) zunächst im Allgemeinen an, dass der basische Grünspahn in etwas beträchtlicher Dosis zwar ein starkes Gift ist, in kleinen und lange fortgesetzten Gaben aber ohne Störung ertragen wird. Hühner, welche mit den bei der Grünspahnfabrikation verbrauchten (immer grünspahnhaltigen) Weintrestern fast exclusiv gefüttert wurden, blieben gesund und mästeten sich. Bei den Arbeitern gehe zwar das Kupfer in's Blut über (es wurde im Harne gefunden), doch seien diese ganz gesund, nicht einen einzigen Fall von „Kupferkolik“ haben sie beobachtet. Der Staub des Grünspahns habe aber locale Wirkungen auf die Augen und Respirationsorgane, und bringe leichte Augenentzündungen, leichte Anginen, Husten „etc.“ hervor, welche an sich gutartig, bei zu Lungenphthise oder andern chronischen Respirations-

krankheiten Disponirten gefährlich werden können. Personen mit solcher Disposition müssten der Arbeit fernbleiben. Den leichteren Störungen könnten die Arbeiterinnen leicht durch ein vorgebundenes Tuch entgehen. — Verzettelungen von Grünspahn nach Aussen (durch weggeworfene verbrauchte Trester und durch Wasser) dürften nach meiner (Ppm.) Meinung hier vorkommen.

Der basische Grünspahn wird, wie bereits bemerkt, auch durch Einwirkenlassen von Essig auf Kupferplatten hergestellt. Die gesundheitlichen Seiten differiren dabei von denen der andern Bereitungsweise nicht.

Der neutrale Grünspahn wird durch Behandeln des basischen mit Holz- oder anderem Essig oder durch Behandeln von Kupfervitriollösung mit essigsauren Salzen (auch Holzessig) bereitet. Im erstern Falle erwärmt man die Mischung, dampft die Lösung des neutralen Salzes bis zur Salzhaut ein, und lässt crystallisiren; die Mutterlauge verarbeitet man wieder. Das vom Essig bei seiner Einwirkung auf das basische Salz nicht Gelöste wird, wenn es noch kupferhaltig ist, mit Essig an der Luft zu weiterer Grünspahnbildung gebracht. Auch hier muss nothwendig Staub des basischen und neutralen Salzes die Arbeiter treffen; ausserdem muss sich Essigsäure (riechend) verflüchtigen.

Beim Verarbeiten von Kupfervitriollösung fällt man diese durch essigsauren Kalk (Baryt, oder Blei), lässt den Gips absitzen, kocht die klare Lösung mit etwas Essig, wobei sich noch Gips (und event. basisch essigsaures Eisen) abscheidet, dampft zur Salzhaut ein, setzt etwas concentrirtere Essigsäure zu, lässt crystallisiren, abtropfen, trocknet. Mutterlaugen und brauchbare Waschwässer des Gipsniederschlags werden verbraucht. Die gesundheitlichen Seiten ergeben sich von selbst. Beim Arbeiten mit Blei- oder Barytlösung verfährt man analog. — Ob der neutrale Grünspahn als Staub in den Mund etc. kommend so relativ harmlos sei wie der basische, ist nicht bekannt, aber kaum anzunehmen. Die Toxicologen beachten diese Differenz gewöhnlich nicht.

Verwendet wird der (basische und neutrale) Grünspahn hauptsächlich in der Färberei (zum Schwarzfärben) und zur Fabrikation grüner (arsenhaltiger) Farben (s. „Arsen"). Auch bei diesen Verwendungen kommt das Stauben für die Arbeiter, und kupferhaltiger flüssiger Abgang für die Adjacenten in Betracht.

Ad b. Der Kupfervitriol wird in grossen Massen zur Verwendung in der Färberei, der Verkupferung, der Galvanoplastik, zur Fabrikation von Kupferfarben, zur Conservirung von Holz und untergeordneten Zwecken fabricirt. Für gewisse Verwendungen (Beizen des Saatgetreides gegen Brandpilze [s. „Getreide"], und Gebrauch der Färber) wird auch gemischter (stark eisen- oder zinkhaltiger) Kupfervitriol bereitet. Auch der im Handel als reiner Kupfervitriol bezeichnete ist bekanntlich nicht rein, sondern meist eisenhaltig; indess soll er hier im Gegensatze zu dem gemischten rein heissen. — Dieser Vitriol wird nun in sehr verschiedener, polizeilich verschieden bedeutsamer Weise gewonnen, und zwar theils als Nebenproduct der Gewinnung von Gold, Silber, Nickel, oder

der Scheidung von Gold und Silber oder Gold, Silber und Kupfer von einander, theils als Hauptproduct der betreffenden Anlage. Im ersteren Falle handelt es sich um gold- oder gold- und silber- oder nickelführendes fertiges Kupfer. Dies wird mit mehr oder weniger concentrirter oder mit verdünnter Schwefelsäure in der Wärme behandelt; bei Anwendung von concentrirter Säure entweicht schweflige (und mechanisch mitgerissene Schwefel-) Säure; bei der Anwendung verdünnter Schwefelsäure unter Luftzutritt findet dies nicht Statt; es kommen aber in diesem wie in den später noch zu erwähnenden Fällen hin und wieder Eindampfungen von Kupfervitriollösung mit freier Schwefelsäure, bei welchen diese letztere mechanisch mitgerissen in kleinen Antheilen entweicht, und Waschwässer, welche freie Schwefelsäure und Kupfersalz führen können, in Betracht. Ergiebt sich bei dem Verfahren schwefelsaures Silberoxyd, so wird das Silber durch metallisches Kupfer ausgefällt, (s. „Affiniren"). Als Hauptproduct wird der Kupfervitriol gewonnen, zunächst durch Rösten von Schwefelkupfer (natürlichem [s. oben Kupfererze] oder künstlichem, aus Kupfer und Schwefel bereiteten). Das Schwefelkupfer oxydirt sich, wie bereits oben angegeben, bei mässigem Rösten zu Sulphat, bei starkem zersetzt es sich, indem Schwefelsäure entweicht und basisches Salz oder Kupferoxyd zurückbleibt. Enthält das Schwefelkupfer Schwefeleisen, so oxydirt sich und zersetzt sich das gebildete Sulphat noch früher unter Entweichen von Schwefelsäure.

Das künstliche Schwefelkupfer wird in der Weise bereitet, dass Kupfer glühend gemacht und mit Schwefel bestreut wird (Entweichen von schwefliger Säure), das Schwefelkupfer wird gepulvert, gesiebt, geröstet (Davongehen von schwefliger und Schwefel-Säure). — Das durch das Rösten in Sulphat übergeführte Sulphür wird mit Wasser ausgelaugt, dies, das keine freie Säure enthält, event. eingedampft (was bei der Abwesenheit von freier Säure ohne polizeiliche Bedeutung ist), und zur Krystallisation gebracht. Ist aber todtgeröstet, d. i. alle oder viel Säure des Sulphats vertrieben, so muss mit verdünnter Schwefelsäure extrahirt werden, und für etwaige Eindampfung ergiebt sich dann leicht eine Lösung mit freier Säure.

Ferner wird der qu. Vitriol als Hauptproduct gewonnen durch Auflösen von Kupferoxyd (erhalten als Hammerschlag oder durch Glühen von Kupfer) in verdünnter Schwefelsäure, event. Eindampfen, Krystallisiren; Rückstand von metallischem Kupfer wird wieder geglüht (Entweichen anhängender Säure). Zuweilen werden auch Messingabgänge so verarbeitet. Auch Malachit und Schwefelkupfer enthaltende Hüttenproducte (Kupferstein) werden so behandelt, die letzteren, nachdem sie gepulvert, gesiebt, geröstet, wieder gepulvert, todtgeröstet, wieder gesiebt und das Grobe wieder vermahlen ist. Die sanitätspolizeilich bedeutsamen Seiten ergeben sich hier von selbst.

Gemischte Vitriole werden durch Verwitternlassen von gemischten Sulphüren (des Kupfers, Zinks, Eisens etc.) und Extraction mit

Wasser, oder durch Rösten von Eisen, Kupfer und Schwefel enthaltenden Substanzen oder endlich durch Vermischen von Kupfer-, Eisen- etc. Vitriollösung (event. Eindampfen) und Krystallisiren bereitet.

Ueberall, wo hier Schwefelsäure zur Verwendung kommt, kommt etwaiger Arsengehalt derselben in Betracht, der grösstentheils in die aufgegebnen Abgänge gehen dürfte; man muss im concreten Falle feststellen, wo das Arsen verbleibt. — Wo bei den Operationen gleichzeitig Eisensalz in Lösung geht, resultirt immer basisches solches Salz als Abgang.

Ad c. Betreffs der kupferhaltigen Farben mache ich zunächst darauf aufmerksam, dass man hier wie bei allen andern Farben mit den industriellen Namen nicht immer bestimmte chemische Begriffe verbinden muss; zwei denselben Handelsnamen führende Farben können wesentlich verschieden zusammengesetzt sein. Dann mache ich für alle Kupferfarben gemeinsam darauf aufmerksam, dass die Arbeiter in der betreffenden Fabrik theils der Einwirkung von Kupferlösungen (meist von Kupfervitriol), theils der der staubenden handelsfertigen Farbe ausgesetzt sind, welche in den allermeisten Fällen von solcher Natur ist, dass sie im Magen leicht zur Lösung des Kupferoxyds gelangt.

Als kupferhaltige Farben können zunächst benutzt werden: der natürliche Malachit (grün) und die Kupferlasur (blau); diese werden durch Handscheidung von der Bergart und event. von einander getrennt gemahlen, geschlämmt, getrocknet. Jetzt dürfte diese Industrie kaum mehr betrieben werden, da die künstliche Erzeugung der Farben weniger umständlich ist. Diese künstliche Production erzeugt grüne oder blaue Farben (vom Blattgold hier abgesehen) in polizeilich bedeutsam verschiedener Weise. Man stellt Blau, das im Wesentlichen aus Kupferoxydhydrat besteht, dar durch Fällen von warmer Kupfervitriollösung durch schwache Kali- oder Natronlauge, Auswaschen, Extrahiren der Schwefelsäure des Niederschlags durch Kali und kohlensaures Kali, Auswaschen, Abfiltriren, Pressen, Trocknen, oder zunächst durch Herstellen von basischem Kupferoxychlorid in verschiedener Weise, Vermengen desselben mit Kupfervitriollösung, Zusatz von Aetzkalilauge, Eintragen in schwächere Lauge, Auswaschen etc. Das Oxychlorid wird dabei bereitet durch Vermengen von altem Kupfer, gemahlnem Kupfervitriol und Kochsalz und Befeuchten mit Wasser, oder durch Zusammenbringen von Kupfer, Kochsalz und Schwefelsäure oder in noch anderer Weise (s. Kerl l. c. S. 1174).

In anderer Art wird ein Blau, das neben Kupferoxydhydrat schwefelsaures Kupferoxyd und Kalk enthält, erhalten aus Kupfervitriollösung, Salmiak und Kalkmilch. Ein weiteres (Kupferoxydhydrat und kohlensauern Kalk enthaltendes) Blau (Payen's Bergblau) aus Kupfervitriol- und Chlorcalciumlösung, welcher Kalkmilch zugesetzt wird, Zerlegen des Niederschlags (basisches Oxychlorid) durch kohlensaures Kali und Kalkmilch. Ein anderes Blau („Oelblau“), das Einfachschwefelkupfer ist, wird u. A. dargestellt durch Erhitzen von Kupferoxyd, Salmiak und

Schwefel bis zur Entzündung des Schwefels, wiederholte solche Behandlung bis zum Hervortreten indigoblauer Farbe und Extrahiren des überschüssigen Schwefels durch Schwefelkohlenstoff oder Aetzalkalilauge.

Grüne Kupferfarben werden theils als arsenhaltende, theils als arsenfreie bereitet. Ueber die ersteren s. „Arsen". Künstliches „Berggrün" (basisches Carbonat) wird dargestellt durch Fällen von lauwarmer Kupfervitriollösung durch Ueberschuss von kohlensaurem Alkali, heisses Auswaschen, Trocknen, Zusatz von Schwerspath, Zinkweiss oder Gips zu verschiedenen Nüancen. Als arsenfreies Kupfergrün sind auch Gemenge von solchen mit Chromgelb (s. „Blei"), zinnsaures Kupferoxyd, viertelschwefelsaures Kupferoxyd etc. empfohlen worden. — Ich kann auf die sanitätspolizeiliche Erörterung der Zubereitungsweise dieser Farben nicht weiter eingehen, mache betreffs derselben nur drängend auf die flüssigen Abgänge der Fabrik aufmerksam und verweise wegen des Specielleren auf die technologischen Werke, wie auf Kerl (Muspratt-Kerl l. c.), Prechtl's Encyclopädie (Bd. II. S. 15 ff. und Bd. IX. S. 7 ff.) und Bischoff l. c. — —

Verwendet werden die gedachten, gesundheitlich nicht gleichgiltigen Farben, wie alle andern Deckfarben, bei sehr verschiedenen Gegenständen: zur Mauer-, Tapeten-, Buntpapier-, Leder-, Holz- etc. färbung; bei dieser Verwendung kann Staub der Farbe die Arbeiter in bedeutsamem Maasse treffen, resp. kann der gefärbte Gegenstand (Spielwaaren etc.) zu Beschädigung führen. — —

In untergeordneterem Maasse werden folgende Kupferverbindungen industriell gewonnen und verwendet:

Das chromsaure Kupferoxydammoniak, erzeugt durch Fällen von Kupfervitriol mit chromsaurem Kali, Auskochen, Lösen in Ammoniak; in der Färberei verwendet. Das wasserfreie Kupferoxyd, das durch anhaltendes Glühen von Kupferdrehspähnen etc. unter Luftzutritt oder in anderer Weise bereitet wird, wird zum Grünfärben des Glases und anderer Gegenstände, an welchen sich kieselsaures Kupferoxyd anbringen lässt, verwendet. Das salpetersaure Kupferoxyd, durch Lösen von Kupfer (unter Entweichen salpetriger Dämpfe) oder Kupferoxyd in Salpetersäure dargestellt, wird in der Färberei, zum Verkupfern etc. angewendet. Das Kupferoxydul findet als Kupferhammerschlag zum Rothfärben des Glases, auf nassem Wege dargestellt und in Cyankalium gelöst zur Verkupferung Verwendung.

L.

Leichenpolizei.

Menschen,*) welche auf den ersten Blick als Leichen erscheinen, sind entweder noch nicht unzweifelhaft todt oder sie sind dies. Bei den ersteren sind je nach den Verhältnissen, unter welchen der Zustand eingetreten ist, Lebensrettungsversuche indicirt oder nicht indicirt. Im letzteren Falle erheischen die zweifelhaft Todten nun einerseits den Ausschluss solcher Behandlung, welche ihnen den Tod geben könnte, und andererseits unter Umständen solche positive Maassregeln, welche, ohne sie event. zu beschädigen, im Interesse Anderer nothwendig sind. Die unzweifelhaft Todten müssen den Maassregeln der letzteren Kategorie unterworfen werden. Hieraus resultiren folgende Zweige der Leichenpolizei:

I. Polizeiliche Veranstaltungen zur Lebensrettung bei solchen anscheinenden Leichen, für welche jene Bemühung Aussicht auf Erfolg bietet,

II. Polizeiliche Maassregeln gegen die Behandlung zweifelhaft Todter als unzweifelhaft Todte,

III. Maassregeln zum Schutze der Lebenden gegen Beschädigung durch gewisse Kategorien zweifelhaft Todter oder gegen Belästigung durch solche,

IV. Maassregeln zum Schutze der Lebenden gegen Beschädigung durch unzweifelhaft Todte.

Diese ad Nr. IV. gedachten Veranstaltungen zerfallen in

a) solche, welche bei noch nicht definitiv untergebrachte Leichen,
b) solche, welche bei definitiv untergebrachten, und
c) solche, welche bei der Unterbringung selbst

nothwendig sind.

Ad I. In diese Kategorie gehören Personen, welche die Aeusserung ihres Lebens in unbekannter oder in solcher Weise eingestellt haben, dass erfahrungsmässig dasselbe noch nicht definitiv erloschen zu sein braucht: Ertrunkene, Erhängte etc. Solche Personen werden zufällig aufgefunden, oder aus der Lage geholt, in die man sie hat kommen sehen etc.

Was können und müssen wir für diese Unglücklichen thun?

Es handelt sich um unzweifelhaft oder möglicher Weise Ertrunkene, Erhängte, durch Kohlenoxydgas oder andere Gase Vergiftete, durch Erdmassen Verschüttete, in anderer Weise von der Luft Abgeschnittene, Hirn- und Rückenmarks-Erschütterte, in Frost Erstarrte etc.

---

*) Es wird hier nur die Polizei der menschlichen Leichen erörtert; über die der Thierleichen s. „Abdecker".

1) Die Polizei muss zunächst ein, dem viel verbreiteten Widerwillen gegen Todte, und der Trägheit entgegenwirkendes System von Prämien für die Wiederbelebung Verunglückter und auch für die blosse (erfolglose) Bemühung zu dieser einrichten,

2) diejenigen Mittel, die bei dieser Bemühung verwendet werden können, weit und breit zur Kenntniss bringen.

Hierzu ist folgendes Speciellere zu bemerken:

Ad 1. Die Prämien können von philanthropischen Gesellschaften ausgehen; ist dies nicht oder nicht sachgemäss der Fall, so muss der Staat oder ein kleinerer öffentlicher Verband sie einsetzen. In manchen Staaten werden sie für Rettung Verunglückter mit eigner Lebensgefahr in der Form von Orden oder Geld auch an Nichtärzte, für die Wiederbelebung oder die Versuche zu dieser jedoch nur an Aerzte gegeben. Es scheint jedoch Nichts entgegenzustehen, auch einen Nichtarzt, der einen Ertrunkenen etc. sachgemäss zu beleben versucht oder belebt hat, zu belohnen. In Preussen werden den Aerzten (und nur diesen) für erfolgreiche Wiederbelebungsbemühungen (vom Honorare abgesehen) aus Staatsmitteln 10 Thlr., für erfolglose 5 Thlr. bezahlt. Für Paris setzte die Polizeiverordnung vom 17. Juli 1850 fest: „il sera alloué, à titres d'honoraires, récompense ou salaire, aux personnes qui auront repêché, secouru, ou transporté un noyé ou asphyxié ou un blessé, savoir: pour le repêchage d'un noyé mort ou non rappelé à la vie 15 fr.“ u. s. w. Den Aerzten wurde in dieser Verordnung ausser dem taxmässigen Honorare auch noch event. eine besondere Entschädigung zugesichert; auch behielt sich der Präfect die Verleihung eines Ehrenzeichens für (ärztliche oder nichtärztliche) Personen vor, die sich durch besondern Eifer bei solchen Lebensrettungen auszeichnen. — Wo solche Prämien existiren, werden sie vielfach beansprucht; recherchirt man dabei näher, so ergiebt sich hin und wieder, dass auch von Aerzten blutwenig Sachgemässes für den Verunglückten gethan worden, und dass manchmal die Bemühungen gar nicht mehr indicirt waren. Damit dies besser werde, muss man anordnen, dass die Prämie nur dann solle gewährt werden, wenn die Wiederbelebungsversuche einerseits noch indicirt und andererseits in **sachgemässer** Weise und **bis zum Eintritte eines vertrauenswerthen Todeszeichens** gemacht worden sind. Dies wird in ganz erwünschter Weise dazu führen, dass im Besondern die Aerzte sich mehr als es jetzt leider geschieht um die rationellen Mittel zur Wiederbelebung Verunglückter kümmern werden.

Ad 2. Die Kenntniss der qu. Mittel muss selbstverständlich zunächst bei allen praktischen Aerzten im Lande vorhanden sein. Dies ist vielfach nicht der Fall. Der Unterricht auf der Universität kümmert sich ganz gewöhnlich um diesen Gegenstand ebensowenig, wie die gewöhnliche Lectüre der Aerzte ihn berücksichtigt. Dass hierin ein schwerer Uebelstand gegeben ist, bedarf keiner Erörterung. Man muss denselben dadurch beseitigen, dass man bei der Prüfung der Aerzte diesen Gegen-

stand jedes Mal speciell vornimmt, und dass man die schon in der Praxis befindlichen Aerzte entweder auf diese Lücke drängend aufmerksam und ihnen die billigsten und besten Bücher über den Gegenstand qu. nahmhaft macht, oder dass man alljährlich eine für sie bestimmte kurze Explication des Gegenstandes gratis in ihre Hände legt. Zum Anhalte für diese kurze Belehrung der Aerzte, beziehentlich als Buch, das man ihnen zu eigner Lectüre über den qu. Gegenstand empfehlen kann, sind geeignet: „die Lehre vom Tode und Scheintode von **van Hasselt**, (deutsch von Theile), Braunschweig 1862 und Eulenburg's und Landois's Studien über Transfusion (Berliner klinische Wochenschrift 1867). Betreffs der Indication zum Vornehmen oder Fortsetzen von Wiederbelebungsbemühungen muss man noch ganz besonders darauf aufmerksam machen, dass erfahrungsmässig Verunglückte noch nach mehrstündigem Verweilen unter Wasser, Erfrorene nach 12—15stündigem Scheintode wieder erweckt, und dass andererseits Verunglückte vollständig hergestellt worden sind, welche vier Stunden lang bei den Wiederbelebungsarbeiten kein Lebenszeichen von sich gegeben hatten (vgl. Pia bei Guérard in Annal. d'hygiène Juillet 1850), dass man sonach nicht leichthin zu sagen habe: hier nützen Bemühungen Nichts mehr.

Der Besitz der erforderlichen Kenntnisse bei den Aerzten genügt nun für grössere Städte, welche an Aerzten keinen Mangel haben, vollständig oder fast vollständig: immer ist da ein Arzt zu erreichen, und meist auch zeitig genug. Aber auf dem flachen Lande und in kleinen Städten, in welchen nur ein oder kein Arzt wohnt, und in gewissen Fällen auch in grösseren Städten und auf Schiffen ist für Verunglückte nur ausnahmsweise ein Arzt rechtzeitig zu haben. Für diese Fälle ist es wünschenswerth, dass auch Nichtärzte fähig seien, zu helfen, so weit sie können. Dies ist überall empfunden worden und überall hat man auch Belehrungen der Laien in den qu. Beziehungen redigirt. Aber man hat dabei, von den technischen Seiten ganz abgesehen, in Deutschland, England, Frankreich etc. den schweren Fehler nicht vermieden, die Belehrung lang und wissenschaftliche Distinctionen fordernd zu machen, und zur Wiederbelebung Verunglückter einen Apparat von Hilfsmitteln zu betonen, der unmöglich immer zur Stelle sein kann, und dessen Abwesenheit den Laien leicht entmuthigen kann oder überhaupt nicht an die Wiederbelebung gehen lässt. Und doch ist es möglich, die ganze Belehrung, die man hier Laien überhaupt geben kann in wenige ungelehrte, an das Gedächtniss und das judicium keine erheblichen Forderungen stellenden Worte zu bringen, und von allem Hilfsapparate abzusehen. Man muss zunächst bis auf die Erfrorenen auf alle Distinctionen resigniren; dies ist traurig, aber nun einmal nicht anders zu machen. Täuschen wir uns nicht über den Nutzen, den diese Belehrung der Nichttechniker überhaupt bringen kann: es ist nur wenig von ihrer Hilfe zu hoffen; aber auch dies Wenige können wir nicht verschmähen. — Ehe man hier zur Information über Das, was geschehen soll, geht, muss man üblen Gebräuchen gegenüber zunächst einige Worte über Das sagen, was

bei den Wiederbelebungsversuchen selbst zu unterlassen ist. Diese Abmahnung muss — je nach den üblen Gewohnheiten der Gegend — verschieden sein. Auch hat man vor der positiven Belehrung vor rohen oder gefährlichen Mitteln zum Heranbringen der Leiche (Haken für Körper, die im Wasser oder in Jauchegruben liegen etc.) nachdrücklich zu warnen. Endlich hat man positiv zu sagen, wie ein Körper aus einem Brunnen, einem Bergwerke oder andern Raume, der mit gefährlichen Gasen gefüllt ist, ohne Gefährdung des Retters hervorgebracht werden könne: so vielfach verlieren Retter bei ihrem edlen Werke durch Vernachlässigung dieser Vorsicht ihr eigenes Leben. — All diese Informationen müssen in ganz kurze Sätze, nicht in elegant stylisirte Perioden, und in sehr wenige Worte gebracht werden. Hinsichtlich der Wiederbelebungsversuche selbst kann man nur ungefähr Folgendes sagen:

Wer einen anscheinend Leblosen findet, betrachte ihn, wenn er nicht von Fäulniss unzweifelhaft ergriffen ist, und mag er noch so lange im Wasser oder andern üblen Verhältnissen gelegen haben, als nur scheintodt, und bringe ihn in die Nähe eines Arztes oder in ein Hospital oder hole einen Arzt herbei, wenn ein solcher ganz in der Nähe zu haben ist; kann dies nicht geschehen, oder kommt der Arzt nicht bald, so gehe man selbst daran, das Leben wieder zu erwecken und arbeite einige Stunden lang. Abgesehen vom Abschneiden nasser Kleidung, vom Ausgraben Verschütteter, vom Losschneiden des Stricks etc. Erhängter, vom Oeffnen der Fenster und Thüren in Zimmern, in welchen Jemand durch Leuchtgas oder Ofendampf verunglückt ist, und von ähnlichen Maassregeln, die nach der Ursache des Unfalls verschieden sind, muss man den Scheintodten zunächst immer mit dem Kopfe erhöht legen. Wenn man anzunehmen Ursache hat, dass der Unfall durch Ertrinken erfolgt ist, legt man dabei den Verunglückten, indem man einen Arm desselben unter seine Stirn legt, auf einige Minuten auf's Gesicht, so dass Mund und Nase sich entleeren können. Hiernach und in allen andern Fällen sofort reibt man den Körper stark mit den Händen, oder mit einem Stücke Zeug; wenn man hiervon müde ist, oder, wenn ein Anderer das Reiben besorgt, während desselben, spritzt man dem Verunglückten kaltes Wasser auf die Brust und in's Gesicht; dann reibt man wieder, spritzt wieder mit kaltem Wasser; dann drückt man den Bauch kräftig einige Augenblicke lang mit beiden Händen nach der Magengrube zu und lässt plötzlich mit dem Drucke nach; dies Drücken und Nachlassen wiederholt man 15—20 Mal in einer Minute. Hat man einen Gehilfen, so kann dieser inzwischen die Arme reiben, beginnt der Verunglückte zu athmen, so berühre man den Bauch nicht weiter, aber man reibe noch fort. Beginnt das Athmen nicht, so lege man den Körper auf einige Augenblicke auf's Gesicht, indem man die Stirn auf einem Stück Holz, Zeug etc. ruhen lässt, und wende ihn dann auf die Seite, und so fort ungefähr 15 Mal in einer Minute, und 2 — 3 Stunden oder noch länger im Ganzen. Dabei kann man mit den Seiten abwechseln und hin und wieder reiben und Wasser aufspritzen. — Erfrorene muss man nicht in warme Zimmer bringen, son-

dern zuerst nur im Freien an allen Stellen des Körpers mit Schnee oder Wasser tüchtig reiben, sich aber davor hüten, Glieder zu zerbrechen; erst wenn der Körper wieder ganz weich geworden, kann man denselben in ein mässig warmes Zimmer bringen und muss man dann erst das Drücken des Bauchs und das Drehen und Bespritzen des Verunglückten vornehmen. — Wenn Jemand durch Gift verunglückt ist, so muss man mit einem Federbarte seine Gaumen kitzeln, so dass er zum Erbrechen kommt.*)

*) Ich mache nicht entfernt Anspruch auf Mustergiltigkeit dieser kleinen Anweisung; mag sie Jeder nach seinem besten Wissen umgestalten. Es ist nicht leicht, eine solche Anweisung kurz, deutlich und für alle Fälle möglichst genügend zu redigiren. — Weggelassen sind in derselben alle für Nichttechniker unpraktischen oder gefährlichen Rathschläge, wie die Anwendung des Keiles für die Kiefern, das Lufteinblasen auf Mund oder Nase durch den blossen Mund oder durch ein Mundrohr, das Lufteintreiben durch künstliche (auch in der Hand des Arztes wegen drohender Lungenzerreissung leicht gefährliche) Mittel, das Klystiren mit Tabakrauch oder andern Dingen, das Senfteiglegen, Blutegelansetzen, Einflössen von Flüssigkeiten in den Mund. — Zur Wiederbelebung der Respiration habe ich mich theils an die ältere, theils an Marshall Hall's ready method gehalten, ohne Silvester's Einwendungen gegen dieselbe zu berücksichtigen. Wer über die Erfolge dieser Methode und Silvester's Einreden sich näher unterrichten will, sehe die betreffenden Artikel im Jahrgang 1857 und das Blatt vom 19. Juni 1858 des Journals The Lancet. Später sind auch andere Aerzte gegen das M. H.'sche Verfahren aufgetreten. Da es für meine Leser jedenfalls von Wichtigkeit ist, die Anweisung, welche Marshall Hall gegeben, wörtlich zu kennen, und diese in andern Büchern meines Wissens nicht abgedruckt ist, so gebe ich sie im Folgenden nach The Lancet April 18th 1857 und an anderer Stelle:

„Wende das Verfahren sofort, auf der Stelle, in der freien Luft an, indem du Brust und Gesicht des Kranken dem Luftzuge entgegen hältst (ausser in sehr kaltem Wetter). Den Schlund zu reinigen lege den Kranken sanft auf's Gesicht, ein Handgelenk unter die Stirn, alle Flüssigkeiten und die Zunge fallen dann vor, und der Eingang der Luftröhre wird frei. Athmet der Kranke, so warte und bewache; wenn nicht, oder wenn die Athmung wieder aufhört, so drehe ihn, um Athmung zu erregen, sofort und entschieden auf seine Seite und reize die Nasenlöcher mit Schnupftaback, oder den Schlund mit einer Feder, reibe das Gesicht warm und bespritze es dann mit kaltem Wasser. Tritt kein Erfolg ein, so verliere nicht einen Augenblick, sondern, um die Athmung nachzuahmen, lege den Kranken wieder auf's Gesicht, indem du die Brust erhöhst und durch einen zusammengelegten Rock oder Aehnliches unterstützest; drehe dann den Körper sehr allmälig auf die Seite und ein wenig darüber hinaus, dann plötzlich auf's Gesicht, und thue dies abwechselnd, überlegt, anhaltend fünfzehn Mal in der Minute wiederholt, und hin und wieder mit der Seite des Kranken wechselnd. (Wenn der Kranke auf der Brust liegt, wird diese Höhle durch die Schwere des Körpers comprimirt und es tritt Ausathmung ein; wenn er auf die Seite gewendet wird, wird dieser Druck aufgehoben und es tritt Inspiration ein). Wenn die Lage auf dem Gesichte an der Reihe ist, drücke gleichmässig, aber wirksam mit lebhafter Bewegung die Rückenfläche der Brust entlang, unmittelbar vor dem Drehen auf die Seite drücke nicht. (Das Erste vermehrt die Ausathmung, das Andere leitet die Einathmung ein.) Der Erfolg ist Athmung und, wenn nicht zu spät, Leben. — Blutumlauf und Wärme herbeizuführen, reibe inzwischen die Glieder aufwärts mit festgreifendem Drucke und mit Energie, mit Tüchern etc. (Hierdurch wird das Blut die

Wie sollen wir diese wenigen Worte unter die Menschen bringen?

Durch Aufnahme derselben in das Lesebuch der Elementar- und der Secundärschulen, durch alljährliche Veröffentlichung in den amtlichen Zeitschriften (Amts-, Kreis-, etc. blättern), durch Anschlagen derselben in allen öffentlichen Schenkwirthschaften, Bahnhöfen, Passagierstuben etc.

Sehr sachgemäss ist es, zur Verhütung und event. Behandlung gewisser Verunglückungen unmittelbar vor der Zeit, in welcher sie vorzukommen pflegen, öffentliche Warnungen und Belehrungen zu erlassen, so im Herbste betreffs des Kohlendunstes und des Erfrierens, im Frühjahr und Sommer betreffs des Ertrinkens, des Sonnenstichs und des Blitzschlages.

Im Vorstehenden ist der Verpflichtung, Verunglückte zu Rettungsversuchen in die Privathäuser (Scheunen etc.) aufzunehmen, nicht gedacht worden. Hier und da haben Aerzte den Wunsch geäussert, dass eine solche Verpflichtung gesetzlich ausgesprochen werde. Dagegen würde sich aber Manches einwenden lassen, und da andererseits (mir wenigstens) kein Fall der Verweigerung jener Aufnahme bekannt geworden, möchte ich glauben, dass es mit jener misslichen Anordnung noch bleiben könne.

Den Belehrungen der Nichttechniker über die Wiederbelebung Verunglückter muss man auch Anweisungen darüber beifügen, wie die Retter in gewissen für sie gefährlichen Fällen sich vor Tod oder Beschädigung

---

Venen entlang dem Herzen zugetrieben.) Erwärme und trockne so die Glieder und bedecke sie dann. Vermeide das andauernde warme Bad und die Lage auf dem Rücken oder eine derselben nahe." — Silvester's Einwendungen gegen diese Methode sind nicht von Erheblichkeit. Er selbst empfiehlt ausser Reibung, Erwärmung und Schlundreizung an Stelle der ready method folgende: man hebe die Rippen und des sternum durch die Muskeln, die von den Schultern zu den Brustwandungen gehen, indem man die Arme des Kranken nach seinem Kopfe hin streckt; durch die Rippenhebung wird die Brust erweitert, eine Art vacuum erzeugt und sofort Lufteinströmen bewirkt; dann drücke man die Arme wieder zur Exspiration an die Brustseiten an. So verfahre man 15 Mal in der Minute. Um die trachea zum Eintritt der Luft freizuhalten, ziehe man die Zunge vor und erhalte sie zwischen den Lippen oder durch die Zähne vorn, nöthigenfalls indem man den Unterkiefer durch ein Tuch fixirt. Der Verunglückte liegt auf dem Rücken mit erhöhtem Kopf und Schultern, unter die Nase halte man Ammoniak etc. — — Dieser Methode von Silvester hat die Royal Humane society in London den Vorzug vor der von Marshall gegeben, die sich nicht bewährt haben soll; auch wird für Ertrunkene Marshall Hall entgegen das warme Bad gelobt. Im Rettungshause im Hydepark (London) der genannten Gesellschaft lauten die Vorschriften betreffs Ertrunkener (nach einem Referate des münchener ärztl. Intell.-Bl.) folgendermaassen: Reinige den Schlund und die Nasenhöhle, schreite dann zum Sylvester'schen Verfahren, bringe in ein warmes Bad bis an den Hals, erhebe nach 20 Secunden aus dem Wasser und und beschütte die Brust mit kaltem Wasser; streiche Ammoniak unter die Nase; schreite wieder zum Silvester'schen Verfahren, und bei Erfolglosigkeit zur Anwendung des Inflationsapparats. Nimm den Körper aus dem Bade und reibe ihn mit trocknen heissen Tüchern, unter beharrlicher Fortsetzung der übrigen Behandlung.

zu schützen haben: z. B., dass sie in einen Brunnen, in welchem Andere asphyktisch geworden, nicht eher hinabsteigen sollen, als durch einen hineingesenkten Feuerkorb die irrespirablen Gase aus demselben vertrieben sind, dass sie, in gefährliche Räume sich begebend, einen besondern Signalstrick an sich befestigen sollen etc. —

Alle gedachten Belehrungen müssen, wie schliesslich hier zu bemerken ist, dem Fortschreiten der Zeit gemäss geändert werden, nicht stabil bleiben. —

An Orten, wo das Verunglücken nahe liegt (Bergwerke, Badeplätze), oder wo das Heranbringen Verunglückter häufiger ist (Hafenort), ist es nothwendig, beziehentlich wünschenswerth, dass diejenigen Sachen, die einem Arzte oder event. einem genauer unterrichteten Nichtarzte bei Wiederbelebungsversuchen zweckmässig zur Hand sind (in Häfen an mehreren Stellen), vorräthig gehalten werden. Man pflegt diese Sachen — Instrumente und Arzneimittel — in einen Kasten (Rettungskasten, boîte à secours) zu vereinigen. Je nach den Anschauungen der betreffenden Techniker variirt der Inhalt der Rettungskasten. Immer muss man aber daran denken, dass dieser sich mit der Zeit bis zur Unbrauchbarkeit verändern kann: Lederklappen an Blasebälgen zum Lufteinblasen, oder Pumpen- und Spritzenkolben hören auf zu schliessen etc. Nach unsern jetzigen Anschauungen dürften für solche Rettungskasten, je nachdem sie vorzugsweise für Bergwerke oder für Häfen dienen oder in Hospitälern oder Rettungshäusern vorräthig sein sollen, genügen: einige Wolldecken, Scheeren, einige Korke (zum Offenhalten des Mundes), eine grössere gefüllte Spirituslampe nebst Dreifuss, einige Bürsten und Flanellstücke, einige Klystierspritzen, einige Stricknadeln und Feuerschwamm zur Cauterisation, lange Hühner- oder Gänsefedern, etwas Weingeist, Senföl, Ammoniaklösung, einige Brechmittel, Aether, Aderlasszeug, Schröpfzeug, Feuerzeug, einige Ellen weicher gebrauchter Leinwand, etwas Watte, eine einfache Vorrichtung zum Einblasen von Luft durch Mund in Mund oder Nase (über das Einblasen und Eintreiben von Luft ist van Hasselt nachzulesen), eine Luftröhrenröhre (sonde) zum Einblasen von Luft in die trachea (wenn von Kautschuk, nur so lange zu verwenden, als sie noch ganz weich ist, weil sie sonst leicht in der Luftröhre bröckeln oder brechen könnte), Instrumente zur Tracheotomie. Elektrische Apparate können meiner Meinung nach wegbleiben, ebenso auch der (in den französischen Rettungskasten noch vorhandene) Apparat zu Tabakrauch- oder andern Rauchklystieren. Dagegen dürfte es vielleich sachgemäss sein, den Erwärmungstrog von Harvey (s. Hasselt l. c. S. 156), der auch mir sehr practisch zu sein scheint, auf Rettungsstationen vorräthig zu halten. Auf Bergwerken muss neben dem Rettungskasten noch irgend eine Respirationsvorrichtung vorhanden sein, welche ermöglicht, in gefährlichen Gasen bis zur Unglücksstelle vorzudringen; diese Vorrichtung kann den Luftbedarf in einem (auf dem Rücken zu tragenden) Luftkasten mit comprimirter Luft mitgeben oder durch ein bis in die reine Luft gehendes Rohr beziehen lassen; ein

Klappenapparat hindert in beiden Fällen die Vermischung der Exspirations- mit der Inspirationsluft. Solche Vorrichtungen (von Galibert etc.) kommen zumeist nur in Bergwerken zur Verwendung, in welchen bei Explosionen oder Bränden Personen aus irrespirablen Gasen zu entfernen sind, können aber selbstverständlich auch bei in Brunnen, Gährräumen, bei Hausbränden etc. Verunglückten nothwendig werden. Eine Respirationsvorrichtung gedachter Art kommt auch für Taucher in Betracht, welche Personen aus der Tiefe holen sollen (s. „Bergbau“ S. 299). — Auf die Rettungsbote, Rettungs-leitern und -schläuche (für Feuersgefahr), die Schlittenbote für Eis und Aehnliches glaube ich hier nicht eingehen zu dürfen. — —

Ad II. Wo der Tod noch zweifelhaft ist, hat man ihn grundsätzlich als noch nicht vorhanden und die Umwandlung des fraglichen Zustandes in volles Leben als möglich anzunehmen. Der grössere Theil des Publikums sieht die Sache in grade entgegengesetzter Weise an und behandelt die betreffenden Personen hiernach. Dabei müssen oder können diese ihr etwa noch vorhandenes, etwa noch zur Wiederaufnahme der vollen Energie fähiges Leben verlieren. Diesen Tödtungen ist polizeilich energisch entgegenzuwirken. Sie drohen

a) von unbedachtem Bedecken der Athemöffnungen des anscheinend Verschiedenen durch aufgelegte oder vorgebundene Tücher, schwere Decken etc.,
b) vom Aufsetzen schwerer Körper auf den Bauch,
c) vom Strecken der Leichen,
d) von der Erkältung der Körper durch Unterbringen derselben in kalte Räume,
e) vom Einsargen derselben unter Verschluss des Sarges,
f) von zu frühem Beerdigen oder zu frühem Beisetzen in eine verschlossene Todtenstätte,
g) von zu frühem Versenken in's Meer (auf Schiffen) oder zu frühem Verbrennen, wo Leichenverbrennung stattfindet.

Auch das hier und da übliche Wegziehen der Kopfkissen kann nur schädlich wirken. — Die ad a—e erwähnten abscheulichen Behandlungen anscheinend Todter variiren nach der Gegend: hier ist diese, dort jene Thorheit üblich; manche vorhandene dürfte in der obigen Aufzählung auch noch fehlen. Das Verschliessen von Mund und Nase soll das Heraustreten von Schaum etc., das Aufsetzen schwerer Körper die Aufblähung des Bauchs verhüten etc. Diesen Misshandlungen muss man gleichzeitig durch Belehrung und Verbot unter Androhung nicht zu geringer Strafe entgegentreten. Man muss dabei für jede Gegend genau erforschen, welche Misshandlungen die üblichen seien, und diese in der Belehrung und dem Verbote nahmhaft machen.

Dass Menschen dem Nichttechniker und selbst Aerzten, die über den Gegenstand nicht genügend unterrichtet sind, als unzweifelhaft todt erscheinen können, trotzdem dass sie noch leben, unterliegt nicht dem geringsten Zweifel; dass ein solcher Scheintod einige, jedenfalls über 3 Tage

andauern könne, ohne in wirklichen Tod überzugehen, ist ebenso unzweifelhaft dafür, dass die Beerdigung, Beisetzung oder **Section** oder die definitive Einsargung oder Versenkung Lebender in's Wasser in in mehreren Fällen nur durch einen Zufall verhütet worden, sind untadelhafte Beweise vorhanden, und aus diesem Sachverhalte allein schon wird es sehr wahrscheinlich, dass **Beerdigung etc. Lebender in andern Fällen stattgefunden hat und stattfindet.** Ich verstehe die Logik nicht, mit welcher man (van Hasselt) darauf Ton legen kann, dass eben der Zufall in Gestalt eines Arztes etc. die Beerdigung Lebender in einigen bekannt gewordenen Fällen verhindert habe: wer garantirt die Intervention eines solchen Zufalls?

Welches Mittel hat die Polizei zur Verhütung solcher Missgriffe anzuwenden?

Wie es dem gesunden Menschenverstande scheint, kein anderes als die Feststellung des vorhandenen wirklichen Todes vor dem Schliessen des Sarges und der Beerdigung oder Beisetzung oder Section oder Versenkung. Wenn man, wie man muss, die oben als unzweifelhaft hingestellten Sätze zugiebt, so kommt man schlechterdings auf kein anderes Mittel. Eingeräumt kann dabei werden, dass der Scheintod überhaupt ein seltenes Vorkommniss ist, dass auf dem hier in Rede stehenden Gebiete viel gefabelt und übertrieben (aber auch sehr leichtfertig und vorurtheilsvoll kritisirt) worden ist: ein einziger unzweifelhafter Fall in Millionen würde hier schon vollkommen genügen*), aber es ist mehr

*) Mit Uebergehen anderer Fälle von Scheintod mit oder ohne Begraben, welche bei älteren und neueren Autoren (J. P. Frank [System der mediz. Polizei IV.], Lessing [Ueber die Unsicherheit der Erkenntniss des erloschenen Lebens etc. Berlin 1846], Most [Encyclopädie, Artikel Leichenhäuser], van Hasselt [l. c.] etc.) zu finden sind, will ich hier nur folgender unzweifelhaften Fälle gedenken, welche der Cardinal Donnet im französischen Senate 1866 vorgetragen hat und welche Devergie in einer Arbeit über zu frühes Beerdigen (Annales d'hygiène Avril 1867) anführt: „pour sa part (scil. Donnet's) il a empêché deux inhumations d'êtres vivants dans le village qu'il a desservi au début de sa carrière. La première était celle d'un vieillard qui vécut douze heures de plus que ne l'avait permis le billet délivré par l'officier de l'état civil. Le second individu revint tout-à-fait à la vie. On avait pris un état léthargique prolongé pour la mort même. Plus tard, c'était à Bordeaux: une fille unique portant un nom des plus connus dans la contrée, achevait ce qu'on croyait être une agonie; au moment où arriva Mgr. Donnet, une garde, n'entendant plus respirer la malade, s'apprêtait à couvrir son visage. Mgr. Donnet adresse alors à la malade des paroles d'espérance, et lui annonce qu'il va prier pour elle. Une révolution s'opère chez cet enfant, qui est aujourdhui épouse et mère...... „C'était en 1826, par une des journées les plus chaudes et dans une église entièrement pleine: un jeune prêtre fut pris en chaire d'un étourdissement subit. La parole expira sur ses lèvres; il s'affaissa sur lui même, on l'emporta, et quelques heures après, on tintait son glas funèbre; il ne voyait pas, mais il entendait, et tout ce qui arrivait à son oreille n'était pas de nature à le rassurer. **Le medecin** déclara qu'il était mort, et après s'être enquis de son âge, du lieu de sa naissance, il fit donner e permis d'inhumation pour le lendemain. Le vénérable évêque dans la

als ein ganz unzweifelhafter Fall von langem Scheintod, der für Tod genommen worden, und mehr als ein ganz unzweifelhafter Fall vom Beisetzen Scheintodter in Grabgewölben bekannt.

Es war deshalb keine Concession an die Aengstlichkeit, sondern etwas elementar Nothwendiges und Verständiges, dass die Legislatur in mehreren Staaten, Frankreich, Holland, Bayern etc.) eine obligatorische Todtenschau zur Feststellung des Todes vor der Beerdigung oder Beisetzung etc. eingerichtet hat, und es lässt sich in keiner Weise rechtfertigen, dass dies in andern Staaten (Preussen etc.) nicht geschehen.

Wie muss diese obligatorische Todtenschau eingerichtet werden, um zu genügen?

Factisch ist dieselbe in verschiedener Weise eingerichtet worden: a) man hat einfach angeordet, dass der Civilstandsbeamte, i. e. ein nichttechnischer Administrativbeamte, den erfolgten wirklichen Tod feststelle und erst dann Erlaubniss zur Beerdigung gebe (napoleonische Gesetzgebung in Frankreich, Holland und einigen andern Staaten), b) man hat Nichtärzte zu sachgemässer Todtenschau ausgebildet und ihre Verwendung obligatorisch gemacht (rechtsrheinisches Bayern etc.), c) man hat endlich ärztliche Todtenschau zur unerlässlichen Bedingung gemacht (u. A. z. B. in der Verfügung des französischen Ministers des Innern vom 24. December 1866 [zum Theil]). Selbstverständlich hat man dabei nirgends die facultative ärztliche Todtenschau ausgeschlossen.

Der ad a. erwähnte modus bedarf keiner Kritik; man hatte in keiner Weise dafür gesorgt, dass der betreffende Beamte Etwas von der Beweiskraft der verschiedenen Todeszeichen wisse und die Person wirklich untersuche; diese Einrichtung ist sonach einfach werthlos. Der ad b. erwähnte modus ist werthvoll: er ist überall anwendbar, nicht besonders kostspielig, controlfähig. Der modus ad c. ist für das flache Land und für Städte ohne Arzt in dünn bevölkerten Strichen sehr kostspielig und stösst deshalb in solchen Gegenden auf starken Widerspruch, da von einer Uebernahme der Kosten Seitens des Staates oder eines andern grossen Verbandes hier nicht die Rede sein kann, dieselben vielmehr immmer den Angehörigen oder subsidiarisch der Gemeinde zur Last fallen müssen.

Man könnte deshalb nur fordern, dass in Orten, wo Aerzte wohnen, die obligatorische Leichenschau von diesen ausgeführt werden müsse, in allen andern aber der als Todtenschauer unterrichtete, examinirte und vereidete Nichtarzt zuzuziehen sei. Für beide Fälle müsste

---

cathedrale de qui prêchait le jeune prêtre, était venu au pied de son lit réciter un De profundis; déjà avaient été prises les dimensions du cercueil; la nuit approchait et chacun comprend les inexprimables angoisses d'un être vivant dans une pareille situation. Enfin, au milieu de tant de voix qui résonnent autour de lui, il en destingue une dont les accents lui sont connus. C'est la voix d'un ami d'enfance. Elle produit un effet merveilleux et provoque un effort surhumain . . . . . . Le prédicateur réparaissait le lendemain dans sa chaire! Il est aujourd 'hui, messieurs, au milieu de vous . . . . . ." (Donnet hatte sein eigenes Erlebniss erzählt.)

man gleichzeitig das Honorar für den Fundschein fixiren. Aber eine solche doppelte Art dürfte kaum nöthig sein; es kann meines Erachtens der unterrichtete Nichttechniker für die Stadt wie für das Dorf genügen; Niemand wird dadurch gehindert, statt dieses Todtenschauers einen Arzt zu verwenden.

Wenn man nun den modus ad b. einrichten will, so muss man zunächst ein Schaupersonal schaffen; dies wird überall unter den Barbieren, den niedersten Medicinalpersonen („Heildiener", „officier de santé" etc.) oder in andern Klassen zu finden sein; Hebammen muss man nicht zulassen, um die Wöchnerinnen nicht in die Gefahr der Infection mit Leichengift zu bringen. Wo sich (nach öffentlichem Aufrufe) das Personal gemeldet hat, muss man dasselbe anweisen (event. dabei unterstützen), sich die erforderlichen Kenntnisse durch Untersuchung von Leichen zu verschaffen, dann muss man sie theoretisch und practisch prüfen, vereiden, mit dem zulässigen Honorare und mit den Strafen bekannt machen, welche leichtsinnige etc. Bescheinigungen nach sich ziehen. In der Praxis sind diese Personen dann sowohl hinsichtlich ihres Lebenswandels (Trunksucht etc.) als durch manchmalige Inspection einer von ihnen untersuchten Leiche zu controliren; sie sind ohne gerichtliches Verfahren durch die Administration auf kurzem Wege ihrer Stellung zu entheben, wenn sie leichtfertig etc. sind. Das Publikum ist darauf aufmerksam zu machen, dass zwei oder mehr Beschauungen der Leiche doppelte etc. Kosten machen, dass es deshalb den Leichenschauer erst dann solle kommen lassen, wenn der Bauch grün, Todtenflecke, eingesunkene Hornhaut und unzweifelhafter Leichengeruch vorhanden sind. — Der Todtenschauer ist durch ein Formular für den Fundschein zu binden. Dies muss enthalten: Name und Vorname, Ort, angegebenes Alter des Verschiednen, Datum der Untersuchung durch den Todtenschauer, Körpertheile, deren Zustand ausdrücklich anzugeben ist hinsichtlich der Temperatur, Färbung etc., Vorhandensein des Leichengeruchs (Wunden, Zeichen gewaltsamen oder eigenthümlichen Todes [für die Criminalpolizei]), Schluss („der etc. ist sonach als wirklich todt anzusehen"). Ort und Datum des Attestes. Dieser Schein geht an die Ortspolizei und von dieser wird dem Pfarrer etc. ein kurzer Beerdigungs-Erlaubnissschein ertheilt. — Die Prüfung der Leichenschauer fällt den technischen Sanitätsbeamten zur Last; approbirt und **widerruflich** concessionirt wird derselbe durch die Departementsverwaltung. — Wo es sich um Zahlungsunfähige handelt, zahlt der subsidiarisch verpflichtete Verband.

An das Formular des Todtenscheins sind auch die Aerzte (gleichviel ob solche des Hospitals oder andere) zu binden.

Wenn alles zur Einführung der Maassregel Nöthige vorhanden ist, ist legislatorisch auszusprechen, dass ohne einen die Beerdigung etc. gestattenden Schein der Orts- etc. polizei jene oder die Schliessung des Sarges bei Strafe von . . . . . . nicht auszuführen ist, und dass die Polizei nur Leichenscheine von vereideten concessionirten Todtenschauern

oder von Aerzten, die ihr als solche bekannt sind und deren Handschrift sie kennt, zu beachten habe. Auch ist die Taxe für die Leichenschau zu veröffentlichen. — Ueber die Constatirung des Todes vor wissenschaftlichen oder gerichtlichen Sectionen muss immer auch eine genügende Bescheinigung vorhanden sein. —

Als Beispiel der Verwirklichung einer solchen Todtenschau mögen hier die desfallsigen neuesten Bestimmungen für das rechtsrheinische Bayern zusammengestellt sein:

Die obligatorische Leichenschau wird neuerdings angeordnet durch § 109 des Polizeistrafgesetzbuchs von 1861: „An Geld bis zu 100 Gulden oder mit Arrest bis zu 30 Tagen wird gestraft: 1) wer in den Landestheilen diesseits des Rheins vor Ausfertigung des durch oberpolizeiliche Vorschrift angeordneten Todtenscheins*) . . . . . . eine Leiche beerdigt oder beerdigen lässt; 2) wer zu einer Leicheneröffnung schreitet, ehe die erste**) Leichenschau stattgefunden hat und Kennzeichen des erfolgten Todes eingetreten sind.“ . . . . . . Als Formular für den Todtenschein wurde durch ministerielle Verfügung (vom 18. Juni 1862) Folgendes vorgeschrieben: Name der Pfarrei, des Polizeibezirks, der Ortsgemeinde, Hausnummer, Monat, Jahr, Vor- und Zuname, Alter, Stand, Gewerbe, Religion, ledig oder verheirathet, Tag und Stunde des Todes, Tag und Stunde der ersten Leichenschau, muthmaassliche Beerdigungszeit, Name der Krankheit, Dauer derselben, Todesart, ob nach Angabe des Arztes, der Hebamme oder des Leichenschauers, Name des behandelnden Arztes oder der Hebamme, Tag und Stunde der zweiten Leichenschau, bestimmte Beerdigungszeit, Bemerkungen, Unterschrift des Leichenschauers a) zur Bestätigung der ersten Leichenschau, b) id. der zweiten Leichenschau. Dies Formular entspricht allerdings auch andern Zwecken als dem hier bei mir allein in Rede stehenden, enthält meiner Meinung nach aber doch (für nichtärztliche Leichenschauer) nicht angemessene Rubriken; die einzelnen, bei der Constatirung des Todes besonders in Betracht kommenden Körpertheile resp. Erscheinungen sind meines Erachtens auch durchaus in's Formular aufzunehmen, um den Leichenschauer zu zwingen, auf sie zu achten, und über sie in dem Scheine das Nöthige zu deponiren.

Zur Leichenschau können in Bayern neben den Aerzten und den halbgebildeten Medicinalpersonen (Chirurgen und Bader) auch ad hoc unterrichtete, geprüfte und vereidete Barbiere und andere Nichtmedicinal-

*) Eine Verfügung des Ministers des Innern vom 18. Juni 1862 ordnet (§ 2) an: „Bei neugebornen Kindern ist die Ausstellung eines Todtenscheins nur dann erforderlich, wenn die Frucht nach zurückgelegtem sechsten Monate der Schwangerschaft von der Mutter getrennt wurde.“ (Wie soll das der nichtärztliche Leichenschauer sicher erkennen? Ppm.)

**) Es sind im rechtsrheinischen Bayern mit Ausnahme einiger Fälle zwei Leichenschauen angeordnet, von welchen die eine andern Zwecken als den hier erörterten dienen soll, nämlich der Ermittelung etwaigen gewaltsamen Todes, ansteckender oder epidemischer Krankheiten und etwaiger medicinischer Pfuschereien.

personen verwendet werden (vgl. Erlass der Regierung von Oberbayern vom 14. Juni 1860).

Das Leichenschauwesen ist durch eine besondere Leichenschauordnung und eine Instruction der Leichenschauer geordnet.

An Gebüren wurden z. B. von der Regierung von Mittelfranken festgesetzt: 20 kr. für die erste Beschau, 16 kr. für die zweite, bei Entfernung über eine Stunde vom Wohnorte des Leichenschauers resp. 30 und 24 kr. „Für conscribirte Arme gilt in allen Fällen die Hälfte dieser Bezüge" (Erlass d. d. Ansbach, den 24. Octob. 1860). —

Auf Schiffen muss die obligatorische Leichenschau event. durch den Schiffsführer oder durch einen andern Schiffsofficier ausgeführt und muss das vorgeschriebene Formular ausgefüllt und der Heimathsbehörde des Versenkten zugefertigt werden. —

Ad III. Gewisse Kategorien zweifelhaft Todter sind für ihre Umgebung gefährlich; unter gewissen Umständen sind andererseits zweifelhaft oder wirklich Todte eine schwere Belästigung für die Umgebung. Das Erste findet Statt, wenn die Leiche an Cholera, Pest, Typhus etc. gestorben ist oder grosse stinkende Wunden trägt, das Andere ist vorzugsweise in Krankenanstalten, Gasthäusern, Bahnhöfen, Posthäusern, Wohnungen in Badeörtern etc der Fall. Bei den Leichen der ersteren Art erfordert das gesundheitliche Interesse, bei der zweiten Art das ökonomische oder anderweitiges Interesse der Umgebung möglichst schnelle Entfernung des anscheinend Verschiedenen. Dies sind par excellence die Fälle, in welchen Lebendbegrabenwerden oder Translocation in eine kalte Kammer, schneller Verschluss des Sarges oder andere gefährliche Misshandlungen des Verschiedenen drohen. Wir haben hier zwei verschiedene Parteien im Auge zu halten. Den Bedürfnissen dieser Fälle gegenüber giebt es kein anderes Mittel als: einen sachgemässen dritten Ort zu schaffen, wo die Verschiedenen bis zum Unzweifelhaftwerden des Todes ohne Gefahr für sie selbst und für Andere und ohne Störung des Betriebes (der Gasthöfe etc.) untergebracht werden können. Einen solchen Ort — eine sogenannte Leichenhalle — kann man entweder erst dann, wenn das Bedürfniss sich geltend macht, und nur für die Zeit desselben, oder definitiv besorgen. Ihn von vornherein zu beschaffen, ist überall da nothwendig, wo er alle Tage Bedüfniss ist, d. i. in Kranken- und Gebäranstalten, in sehr grossen Städten, wo bei erheblichem Fremdenverkehr häufig Todesfälle in den Gasthäusern vorkommen, und wo auch mehr oder weniger anhaltend eine oder die andere contagiöse Krankheit vorhanden ist. Für solche Städte kann man es allenfalls auch sachgemäss finden, einen Bewahrungsort für solche anscheinend oder unzweifelhaft Verschiedene, die man verunglückt gefunden, ohne dass sie bekannt sind, herzustellen, und zu diesem Orte (unter Aufsicht) dem Publikum freien Zutritt resp. freien Einblick durch ein Fenster zu gestatten, damit die Verunglückten von ihren Angehörigen oder Bekannten aufgesucht und recognoscirt werden können (Morgue in Paris). Das Bedürfniss, an-

scheinend Verschiedene mit gefährlichen ansteckenden Uebeln aus ihrer dermaligen Umgebung zu entfernen, kann nun allerdings auch in der kleinsten Ortschaft alle Tage auftreten, auch können da alle Tage Fälle eintreten, in welchen ein nichtcontagiöser anscheinend Gestorbener für seine Umgebung eine Last oder Störung ist, und kann sich deshalb auch für solche Ortschaften die definitive Einrichtung einer Leichenanstalt wohl motiviren lassen, indess tritt doch in der Regel das Bedürfniss einer solchen da nur sehr selten ein: die für ein grossstädtisches Gasthaus sehr lästigen Körper können in dem kleinen Gasthause meist ohne Gefahr und ohne Störung sachgemäss placirt werden, resp. da bleiben, wo sie bisher gewesen sind; die nichtcontagiösen Leichen in Privathäusern behalten bis zum Begräbnisse, i. e. bei vorhandener Todtenschau nur bis zum Eintritte der Fäulniss, die Leute ohne Widerstreben in ihren Wohnungen; die Fälle contagiöser Leichen sind in kleinen Orten überhaupt seltener, und in vielen derselben widerstreben einerseits die Angehörigen dem Wegbringen der Körper an einen andern Ort, andererseits haben sie für dieselben auch ein allenfalls genügendes Unterkommen; die Ausgaben für eine Leichenanstalt erscheinen deshalb nicht absolut nothwendig und werden von den kleinen Gemeinden deshalb gescheut, umsomehr, als immer und überall Jemand vorhanden ist, der denselben den Irrthum aufschwatzt, dass die Leichenkammer ein monumentales (i. e. kostspieliges) selbständiges Gebäude sein müsse, während es doch dem Zwecke genügen würde, einen oder einige erwärmbare Räume in einem andern Gebäude oder ein oder einige Zimmer in einem ganz leichten, billigen besondern Hause zu dem Zwecke zu besorgen.

Es lässt sich hiernach die Besorgung einer Leichenhalle nicht für alle Ortschaften erzwingen; für Orte einer gewissen — allerdings nicht von vorn herein rationell bestimmbaren — Frequenz lässt sich das Erzwingen aber allerdings rechtfertigen. Die Leichenanstalt in qu. ist aber, was ich hervorhebe, im Wesentlichen nicht dazu bestimmt, gegen das Lebendigbegraben zu schützen, sondern mag dies nur nebenher thun; der Hauptsache nach soll sie ermöglichen, Abgeschiedene, welche gefährlich oder lästig für ihre Umgebung sind (und bei welchen deshalb ausser Andrem früher Sargschluss und frühes Begräbniss droht) sachgemäss unterzubringen.

Es ist Nichts dagegen einzuwenden, wenn in einer solchen Anstalt — in welche bei genügendem Raum alle anscheinend Verschiedenen gebracht werden können — Mittel angebracht werden, das Erwachen eines Scheintodten sofort zur Kenntniss des Wärters etc. zu bringen (Glockenzüge an Fingerhüten, die man den Körpern aufsteckt u. s. w.); als nothwendig dürften aber solche Einrichtungen nicht gelten können. Nothwendig aber ist es, dass a) der Gesammtraum in mehrere Abtheilungen, am besten wohl für je einen Körper. abgetheilt, b) diese alle hell und im Winter erwärmt, c) dass sie vor Ratten, Katzen etc. geschützt seien.

Sargschluss und Beerdigung kann in resp. von dieser Anstalt eben-

sowenig wie an anderen Stellen ohne Todtenschau und Todtenschein stattfinden.

Einrichtungen der hier in Rede stehenden Art sind seit dem vorigen Jahrhunderte in allen Ländern, besonders aber in Deutschland, auf das Wärmste empfohlen worden, hauptsächlich, um die anscheinend Verstorbenen vor der ihnen in gewissen Fällen (Gasthäuser) ganz besonders, in allen aber mehr und weniger drohenden zu frühen definitiven Unterbrinbringung zu schützen. Aerzte wie Nichtärzte haben dem Gegenstande grossen Eifer zugewendet. Die Regierungen aber haben im grossen Ganzen die qu. Anstalten nicht erzwungen, so viel mir bekannt, nicht einmal für solche Orte, für die sie wirklich ein drängendes Bedürfniss und keine grosse ökonomische Frage sind. Dem gegenüber haben (politische oder confessionelle) Gemeinden solche Einrichtungen freiwillig hergestellt (z. B. Hamburg auf dem Michaëlis- und Catharinen-Kirchhofe, Berlin auf dem Kirchhofe vor dem Halle'schen Thore etc.). — —

Ad IV. Menschenkörper, welche unzweifelhaft todt sind, können die Quelle erheblicher Gefahr oder Belästigung für ihre nahe oder fernere Umgebung werden. Sie sind entweder a) noch nicht definitiv untergebracht, oder b) sie sind dies, oder endlich c) sie sind in der Unterbringung begriffen.

Ad a. In diesem Falle können sie gefährlich werden als Träger gefährlicher ansteckender Krankheiten oder als blosse Träger der „Fäulniss“; die Gefahr kann dabei kommen durch öffentliches Ausstellen in Privathäusern, Kirchen etc., durch Versendung, durch zu langes Verzögern der definitiven Unterbringung.

Die Versendung der Leichen ist in der neuesten Zeit besonders in Kriegen und hinsichtlich der anatomischen Lehranstalten in Betracht gekommen. Wo die letzteren in wenig volkreichen Städten bestehen, suchen sie Leichen aus den Gefängnissen, Krankenhäusern etc. anderer Orte zu bekommen.

Bis die Nichtcontagiosität der Cholera-, Typhus-, Gelbfieber- etc. leichen nicht unzweifelhaft dargethan, hat man öffentliches Ausstellen, Versendung und unnöthig langes Verzögern der Beerdigung, der Versenkung oder der Beisetzung solcher Leichen einfach durch scharfes Verbot zu hindern. Damit hinsichtlich der Versendung die nöthige Contrôle geübt werden könne, muss man dieselbe für alle Leichen an die Führung eines amtlichen Transporterlaubnissscheins (Leichenpass) binden, einen solchen aber überhaupt nur für Leichen geben lassen, welche nach dem amtlichen Atteste des betreffenden Sanitätsbeamten nicht an Cholera, Pest etc. gestorben sind. Hinsichtlich des Transportes von Leichen mit ansteckenden Krankheiten dürfen wir uns nicht auf dichtschliessenden oder mehrfachen Sarg und andere angebliche Schutzmittel einlassen; über die Krankheiten, welche den Transport für alle Fälle ausschliessen, werden wir uns unschwer einigen.

Was nun die nichtcontagiösen Leichen betrifft, so ist die Bedeutsamkeit derselben, so lange sie noch nicht definitiv untergebracht sind, in der

„Fäulniss“ derselben gegeben; wegen der in dem Athembereich der Umgebung kommenden Producte dieses Processes wollen wir die (auch sonst unangenehme) Ausstellung von Leichen in Kirchen etc. und die unnöthige Verzögerung der definitiven Unterbringung verpönt wissen. Die Versendung können wir hier zulassen, wenn der Sargschluss kein Gas und keine Flüssigkeit austreten und deshalb annehmen lässt, dass überhaupt Nichts aus dem Sarge entweiche. Ein solcher dichter Schluss kann für einige Zeit dauerhaft sicher bei Holzsärgen nicht leicht, ohne Schwierigkeit aber bei verlötheten metallenen oder verkitteten steinernen Särgen hergestellt werden. Vor der Ertheilung des Leichenpasses wird der Schluss des Sarges immer zu prüfen sein. Für kurze, auf besondrem Wagen auszuführende Transporte werden wir nicht zu difficil sein.

Die Ausstellung und zu späte Beerdigung etc. der nichtcontagiösen Leichen ist oben als wegen der Luftveränderung durch die Leichen zu verpönen bezeichnet worden. Diese Veränderungen werden sonach als gesundheitsschädlich angesehen. Sind sie dies?

Man kann sich leicht davon überzeugen, dass durch feuchte faulende thierische Substanzen grosse Mengen von Sauerstoff aus der Luft aufgenommen und Kohlensäure und Ammoniak an dieselbe abgegeben werden; dies ergeben ganz einfache Experimente. Aus der Schwärzung kupferhaltiger Legirungen in Grabgewölben kann man weiter auf Schwefelwasserstoffgehalt der Luft in diesen schliessen, aber ausser diesen flüchtigen Substanzen gehen ganz unzweifelhaft noch viele andere, die wir nur noch nicht constatirt haben, von den Leichen in die Luft über. Die Sauerstoffverzehr durch die Leichen kann nur unter ganz besondern Umständen gesundheitliche Bedeutung haben, die Beimischung der fremden Substanzen ist es, die als toxicologisches Moment hier constant in Betracht kommt. Diese fremden Substanzen sind auch jedenfalls nicht exclusiv Producte rein chemischer Processe in der Leiche, nenne man diese im Sinne Liebig's unter verschiedenen Umständen „Fäulniss“ oder „Verwesung“, sondern sicher auch biochemische lebender Wesen, welche in der Leiche ihren Wohnsitz aufgeschlagen haben. Auch kommen, wenn man von diesen Lebensvorgängen und den durch sie herbeigeführten Veränderungen der Luft ganz absieht, unzweifelhaft auch bei der blossen Oxydation nicht lediglich Kohlensäure, Ammoniak und Wasser, sondern eine Reihe von Zwischenproducten in Betracht, die das eigentlich Giftige sind. Bekannt ist (durch Cloëz), dass bei Berührung mit der Luft schon die so einfach zusammengesetzten fetten Substanzen nicht Kohlensäure allein, sondern neben dieser Essigsäure, Acrylsäure und andere Producte geben. Die gedachten lebenden Wesen sind in der Leiche im Darmrohre von früherer Einführung mit den Speisen und Getränken her, in den Lungen von der inspirirten Luft her, auf der Bindehaut der Augen, vielleicht selbst im Blute vorhanden; und diese belebten Wesen führen ebenso wie der Sauerstoff der Luft chemische Veränderungen überhaupt, und im Besondern diejenigen herbei, welche „Leichengase“ geben. An denjenigen Stellen des Körpers, an welchen bei Wärme

und Trockenheit der äusseren Luft die Austrocknung schnell eintritt, finden jene Wesen kein so günstiges Terrain wie im Darmrohre, der Scheide etc., und deshalb können hier die Leichenerscheinungen rascher, intensiver auftreten als auf der Haut und der Augenbindehaut. Wahrscheinlich stammen die Leichengase unverletzter Leichen zuerst nur aus dem Darmrohre; sie brauchen dabei nicht allein durch Mund und After herauszukommen, sondern gehen wenn die Leiche horizontal liegt, auch durch die in der Leiche nicht mehr luftdichten Bauchdecken, vielleicht weil sie, (durch Wärme oder chemische Beschaffenheit) specifisch leichter als die Luft, vertikal aufsteigen und dabei dort entweichen, wo sie den schwächsten Widerstand finden.

Wie immer sich dies verhalte, kennen wir die flüchtigen Substanzen, welche von einer Leiche (ohne Brand etc.) ausgehen, noch nicht entfernt vollständig. Die Kohlensäure, der Wasserstoff, die Ammoniaksalze sind es in diesen Stoffen gewiss nicht, welche besondere gesundheitliche Bedeutung haben; vielleicht sind es flüchtige Phosphor- und Schwefelverbindungen, oder in den Gasen suspendirte lebende Körperchen.

Die Beobachtung der physiologischen Wirkungen dieser flüchtigen Körper zeigt, dass sie, mit Luft stark verdünnt, nicht nothwendig beschädigen, dass sie aber, mit wenig Luft inspirirt, krank machen. Es liegen in letzterer Beziehung keine allen Anforderungen genügenden Erfahrungen an ganzen unbestatteten Leichen, aber solche an Leichentheilen vor, die ganz genügend sind: als z. B. Ollivier aus Angers einst in dem Magazine eines Knochenhändlers gewesen, wurde er von mehrtägigem Durchfalle und Erbrechen und andern eben nur auf die Ingestion sogenannter „putrider“ Substanzen, nicht etwa auf Sauerstoffmangel oder Kohlensäure oder Ammoniaksalze in dem Magazin zu beziehenden Symptomen befallen. Mit Ausnahme der von Leichen lebenden Thiere flieht auch jedes stinkende Leichen und dies ist wohl eine unverkennbare Kennzeichnung der gesundheitlichen Bedeutung der Leichengase.

Unzweifelhaft müssen diese flüchtigen Körper auch in den einzelnen Fällen bis zu einem gewissen Maasse qualitativ und quantitativ differiren; in manchen Leichen treten sie auch in der That massenhafter und rascher auf als in andern; warme, feuchte Luft ist ihrer Bildung durchweg günstiger als trockne und kalte; manche Arzneikörper müssen sie auch beeinflussen; in manchen Orten und Zeiten sind Penicillium glaucum, andere Pilze und die Vibrionen etc , welche die ersten Gasentwickelungen im Darmrohre der Leiche bewirken mögen, weniger massenhaft als in andern Stellen und Zeiten u. s. w. Dass aber die lebenden mikroskopischen Wesen (Pilze, Vibrionen etc.) einen sehr grossen Antheil an den Leichenveränderungen haben, geht unzweifelhaft aus den Versuchen neuerer Forscher (Pasteur, Lemaire etc.) hervor, in welchen selbst sehr veränderliche organische Substanzen keine sogenannten Fäulnissproducte gaben, wenn sie mit Luft in Berührung waren, welche keine lebenden Wesen enthielt. —

Ich bin nach dem Vorstehenden der Meinung, dass man die Gase unbestatteter Leichen für schädlich zu halten und dem Publikum so viel als möglich fernzuhalten habe. Dies ist auch deshalb wünschenswerth, weil man im Einzelfalle nicht immer weiss, ob es sich nicht um eine contagiöse Leiche handle. (Ueber die Luftveränderungen durch bestattete Leichen später.)

Damit Leichen mit vorgeschrittener Fäulniss in Wohnungen nicht beschädigen, muss eine Frist gesetzt werden, bis zu welcher sie definitiv unterzubringen sind. Das Fixiren einer solchen Frist ist besonders in England sehr nothwendig geworden, da man dort Leichen in Wohnungen bis zu drei Wochen bewahrte, hauptsächlich wohl deshalb, weil man das Lebendigbegrabenwerden fürchtete. Damit die Leichen, im Sarge liegend und von der Beerdigung noch zurückgehalten, die Wohnung nicht mit Gestank füllen, hat man in England die Gase durch eine Büchse mit Holzkohle und einem andern Desodorisirungspulver geleitet, was im besten Falle nur dann den Gestank beseitigen kann, wenn die Gase sonst absolut keinen Ausweg aus dem Sarge finden. Dass die desodorisirten und durch das Pulver filtrirten Gase physiologisch ganz unbedeutsam sind, kann man nicht ohne Weiteres annehmen. Zur Absorption oder Desodorisirung der Gase hat man auch doppelte Särge in Anwendung gebracht, deren Zwischenraum mit Kohle gefüllt wurde. Die qu. Maximalfrist ist mit der Minimalfrist für definitive Leichenunterbringung nicht zu verwechseln; die letztere soll — was sie nicht kann — Lebendigbegrabenwerden, die erstere Beschädigung der Umgebung der Leichen verhüten. Die Minimalfrist kann rationell nach Tagen nicht, die Maximalfrist kann nur dann näher bestimmt werden, wenn Feststellung des wirklich erfolgten Todes stattfindet; man kann dann sagen: ist der Tod unzweifelhaft, so muss die definitive Unterbringung bis spätestens x, y, z Stunden nach erfolgter Constatirung des wirklichen Todes stattfinden. Die gewöhnlich in den Legislaturen gesetzten Beerdigungsfristen sind Minimalfristen; die Maximalfristen sind nur selten zu finden, weil im Allgemeinen die Menschen eher zu vorzeitiger als zu später Beerdigung geneigt sind.

Ad b. Es giebt definitive Unterbringungen von Leichen, welche die Gesundheit nicht gefährden, andererseits solche, welche unter Umständen gesundheitlich bedeutsam werden können. In die erste Kategorie gehört das Versenken der Leichen auf freiem Meere, und, wenn man dies auch als „Unterbringung“ bezeichnen darf, das (sachgemässe, ohne Verbreitung von Gestank in den Wohnungen etc. ausgeführte) Verbrennen, das Balsamiren und das Conserviren in luftdicht-geschlossenen Gefässen in Weingeist. Ueber den ersteren modus bedarf es keiner Erläuterung. Das Verbrennen war im Alterthum bei einzelnen Völkern gebräuchlich, findet jetzt noch hier und da als regelmässige Bestattungsweise statt und ist in der neueren Zeit in Deutschland, England, Frankreich etc. auch als allgemeiner modus empfohlen worden. Es schützt diese Art die

Leichen zu beseitigen ganz gewiss vor dem Lebendbegrabenwerden, aber, wenn dies wegen mangelnder guter Leichenschaueinrichtungen droht, selbstverständlich nicht vor dem Lebendverbranntwerden. Gesundheitliche Bedeutung hat die Substitution des Verbrennens für das Begraben nur insofern, als bei dem letzteren die Leiche als Fäulnissquelle zurückbleibt, bei dem ersteren nicht. Das Verbrennen der Leichen fordert complicirte und umsichtig angelegte Vorrichtungen, wenn es nicht argen Gestank machen soll; die Verbrennung auf Holzstössen ist eine sehr unvollkommene, meist wohl nur ein Braten der Leichen.*) Ausser der gesundheitlichen Seite hat das Verbrennen auch eine ökonomische, da bei demselben der Beerdigungsplatz erspart wird; für Manchen hat es vielleicht auch eine besondere moralische Bedeutung, die Feuerrückstände eines Verwandten in einem Gefässe immer in seiner Nähe haben zu können. Wenn man, was nicht grade schwer, die Leichenverbrennung so einrichtet, dass sie ohne Gestank oder ohne Belästigung durch den nicht vermiedenen Gestank erfolgen kann, ist sie dem Verscharren ganz gewiss vorzuziehen. Durch polizeilichen Befehl kann sie aber dem letzteren nicht substituirt werden, weil dies letztere in allen civilisirten Nationen so sehr eingebürgert ist, dass die Beseitigung auf unüberwindlichen Widerstand stossen würde, und weil andererseits das Begraben sich so einrichten lässt, dass es nicht durchaus zu schaden braucht. Man wird deshalb gegen (sachgemässes) Verbrennen der Leichen polizeilich Nichts einzuwenden, vielmehr die Einbürgerung des modus zu begünstigen haben, aber denselben nicht fordern können. — Das Balsamiren der Leichen war bei einzelnen Völkern des Alterthums mehr als in der Neuzeit in Gebrauch, bezog sich aber auch bei jenen nicht entfernt auf die Leichen überhaupt, sondern nur auf die wenigen Einzelnen der Fürsten etc. Es kann in verschiedener Weise (mit verschiedenem Erfolge) durch Füllung der geöffneten Leibeshöhlen oder der Blutgefässe mit fäulniss- und insekten- etc. widrigen Mitteln ausgeführt werden.**) Für unsere Verhältnisse scheint das Balsamiren und ebenso das Aufbewahren von Leichentheilen (Herz etc.) oder ganzen (Kinder-) Leichen in Weingeist ausserhalb der Museen und anderer wissenschaftlicher Sammlungen wegen grosser Seltenheit keine polizeiliche Bedeutung zu haben.

Diesen definitiven Unterbringungen gegenüber sind von grosser gesundheitlicher Bedeutung: das systematische Einwerfen menschlicher Leichen in einen Wasserlauf und das Begraben und Beisetzen derselben. Der erstere modus ist auf den Ganges und seine tributären

---

*) Die Leichenverbrennungsstätten in Ostasien sind, eben weil die Leichen nur sehr unvollständig verbrannt werden, nach Berichten der Reisenden (z. B. Werner's) Nährplätze für Geier etc.

**) Gorini will eine Conservirungsart ohne Injection erfunden haben, welche von einer italienischen Commission gelobt worden ist; die Methode ist zur Zeit noch Gorini's Geheimniss.

Flüsse beschränkt; bei dieser von religiösen Motiven ausgehenden Bestattung treibt das Wasser die Leichen vielfach in Flussbuchten oder auf's Ufer, wo sie dann im Sonnenscheine und unter dem Einflusse von Vegetationen mächtige Quellen von Luftverderbniss werden, von der üblen Beeinflussung des Wassers ganz abgesehen. Sterbende sollen sich häufig an den Rand des heiligen Flusses bringen lassen, so dass sie nach dem letzten Athemzuge unverzüglich in den Fluss fallen oder gestossen werden können. — Das Begraben und Beisetzen sind es allein, die uns hier näher angehen.

Man begrub bisher bei verschiedenen Völkern oder auch bei demselben Volke in verschiedener Weise: im Freien oder unter bewohnten oder besuchten Gebäuden (ägyptische Wohnhäuser auch der Neuzeit, Kirchen), dabei entweder ohne oder in Leichengefässen, im letzteren Falle in steinernem, hölzernem oder metallenem Gefässe. Die Gefässe haben bei den europäischen Völkern und ihnen gleichartigen entweder eine übereinstimmende historische Form — Sargform —, oder sie sind rechtwinklige glatte Kasten etc.; im östlichen Asien kommen auch topfartige Gefässe aus Thon zur Verwendung. Neuere Metallsärge (aus Eisenblech) werden auch mit Glasplatten an der Gesichtsstelle, Röhren etc. versehen und können auch luftdicht verlöthet werden. Ein Grab nimmt entweder immer nur eine Leiche auf oder gleichzeitig oder im Verlaufe der Zeit mehrere; im letzteren Falle bleibt es bis zur Füllung ganz offen, oder es wird der besetzte Theil durch eine Bretterwand von dem noch freien geschieden und jener mit Erde beschüttet. Ein Grab dient ferner entweder für immer dem resp. den ersten Leichen, die in dasselbe gebracht worden, oder es wird nach einiger Zeit wieder für andere geöffnet und benutzt. Der Beerdigungsplatz bleibt endlich Jahrhunderte ein solcher oder er wird verlassen und anderweitig verwerthet. In den Sarg hat man hier und da Sägespähne, Kleie, Hobelspähne, Kohle und Lohe zur Absorption von Flüssigkeit gebracht; auch hat man (wohl häufiger gerathen als ausgeführt) die Leiche im Sarge oder im blossen Grabe mit Kalkhydrat oder mit Chlorkalk beschüttet.

Beim Beisetzen*) bringt man die Leiche oder das sie einschliessende Gefäss in einen natürlichen oder künstlichen Hohlraum, in welchem sie nicht von Erde oder Stein, sondern zunächst von einer Luftschicht, dann von natürlichen oder künstlichen Steinwänden umgeben ist. Ich bezeichne diese Hohlräume hier als Grüfte, denjenigen beim Begraben aber als Grab. Das Beisetzen findet bei den höher civilisirten Völkern noch mannigfach statt, und wurde in früheren Jahrhunderten relativ häufig geübt. Man setzt resp. setzte früher Leichen bei: in Grotten, Höhlen oder in gemauerten Grüften, welche letzteren sich im Freien oder unter bewohnten oder besuchten Gebäuden befinden. Der letzteren Art gehören die gemauerten mortuaria des katholischen Mönchs-

*) Nach der hier von mir eingehaltenen Begriffsauffassung.

ordens der Franziskaner an;*) ein solches mortuarium, das ich gesehen habe, war nur von der Capelle aus zugänglich. Während in andern Grüften die Leichen in Särgen frei neben (oder auf-) einander gestellt werden, schien das erwähnte Mönchsmortuarium durch Mauerscheidewände von einander getrennte, enge Schubfächer zu haben, in deren jedem ein (angeblich auf ein Brett gebundener) Leicham Aufnahme findet, nach dessen Bestattung die Oeffnung durch Stein und Mörtel geschlossen und das Fach als besetzt bezeichnet wird. Wo dieser exceptionelle modus der Leichenunterbringung noch gestattet wird, dürfte er jetzt die einzige Bestattung in Kirchen sein, da, wie es scheint, die gewöhnliche Beisetzung (oder Beerdigung) in diesen jetzt überall inhibirt wird und nur in einzelnen Ländern manchmalige Ausnahmen stattfinden.**)

Die Grüfte werden endlich entweder nach einmaliger Besetzung für immer geschlossen, oder sie werden nach und nach mit neuen Einsassen gefüllt, oder sie bleiben (für Besucher etc.) aufschliessbar.

Die oben hervorgehobenen Differenzen bei der Beerdigung und Beisetzung sind von sanitätspolizeilicher Bedeutung.

Um zunächst die gesundheitliche Tragweite dieser beiden Bestattungsarten überhaupt zu erkennen, so weit dies bei unserer noch weniger als dürftigen Kenntniss der chemischen Veränderungen bei Leichen möglich ist, muss man vor Allem erwägen, dass man bei keinerlei Sarg eines auch nur für Jahrzehnde bleibend hermetischen Schlusses sicher sein kann; metallne Särge werden von den flüchtigen und flüssigen Leichenstoffen corodirt, ebenso ihre Löthungen, die auch von vornherein undicht sein können,***) Holzsärge springen bei starkem Austrocknen, auch werden ihre Fugen undicht, weil Leim oder Nägel nachlassen, endlich vermodern sie hier und da sehr schnell, überhaupt aber nach einiger Zeit; bei steinernen Särgen hat man keine Garantie für bleibend gute Wirksamkeit des Kitts; auch lassen manche Gesteinsarten Gase und tropfbare Flüssigkeiten sehr leicht oder leicht durch; bei gläsernen Särgen kommt wieder die Kittmasse in Betracht, da ohne solche bei denselben an dichten Schluss nicht zu denken ist; selbstverständlich bekommen auch alle sehr schwe-

---

*) Ob auch andere Orden solche mortuaria haben, weiss ich zur Zeit nicht zu sagen.

**) Z. B. Sect. VIII. 15 & 16 Victor. Cap. 85: Nothing in this act contained shall extend to prevent the Interment in the Cathedral Church of Saint Paul's London, or in the collegiate church of Saint Peter's Westminster, of the body of any person, where Her Majesty, by any Writing under Her royal Sign Manual, shall signify Her pleasure that the body be so interred. — In Sect. VI. ibid. werden anderweitige Ausnahmen nur dann zugelassen, wenn der Ressortminister die Ueberzeugung gewinnt, dass die Gesundheit überhaupt oder unter den aufgelegten besondern Bedingungen der Bestattung nicht gefährdet sein werde. In ähnlicher Weise können in Frankreich Bestattungen in Kirchen noch ausnahmsweise stattfinden.

***) Man findet auch hin und wieder angegeben, dass Bleisärge durch die Leichengase ausgedehnt und siebförmig durchlöchert, auch bei dieser Ausdehnung von Todtengräbern angestochen werden.

ren Särge beim Einsetzen leicht Risse oder Brüche, so dass sie von vornherein nicht dicht sind. Hiernach ist an einen Abschluss des Sarginhalts von der den Sarg umgebenden Luft nur exceptionell, der Regel nach aber nicht zu denken. Der Regel nach muss die Luft in der Gruft flüchtige Leichensubstanzen enthalten, wie dies auch leicht beobachtet werden kann: die Grüfte sind wohl auch bei Metallsärgen kaum je ohne specifischen Leichengeruch. In gemauerten Grüften, die durch Mauerwerk, aufgelegte Steine, Metallplatten oder durch Thüren von Holz oder Metall geschlossen sind, findet ferner auch dann, wenn sie nicht geöffnet werden, ein vollkommener Abschluss der äusseren Luft nur exceptionell Statt: einerseits nemlich vermittelt die Porosität vielen Mauerwerks (Stein und Mörtel) den Luftwechsel, andererseits thun dies Spalten an Stellen undichten Schlusses der Eingangsöffnung oder Risse im Mauerwerk oder den Verschlüssen. An eine dauernde Abschliessung der flüchtigen Leichenstoffe ist deshalb bei der Beisetzung der Leichen in Grüften nur ganz ausnahmsweise zu denken. Wenn in dieser Weise die qu. Stoffe in Wohn- oder Besuchsräume an und über der Gruft dringen, können sie sie in gefährlicher Weise inficiren, wie dies bei Grüften in oder unter Kirchen beobachtet worden ist und für sich allein bewirkt hat, dass schon in den ersten Jahrhunderten des Christenthums sich selbst Bischöfe gegen die Unterbringung der Leichen in Kirchen erhoben haben. Wenn dagegen die Emanationen der Gruft durch einen regen Ventilationsstrom, wie man ihn in Höhlen oder unterirdischen Grüften mit zwei Oeffnungen findet, fortwährend weggefegt werden, können sie in diesen selbst nicht einmal für feine Geruchsorgane wahrnehmbar sein.

Beim Grabe sind die Verhältnisse in wesentlichen Beziehungen andere. Da auch ohne Sarg begraben wird und die der Regel nach verwendeten Holzsärge gar keinen Anspruch auf dichten Schluss machen, vielmehr nicht bloss flüchtige, sondern auch tropfende Stoffe mit Leichtigkeit hervorquellen lassen, so kann hier füglich selbst von einer temporären oder ausnahmsweise lang dauernden Beeinflussung des ganzen Vorgangs durch den Sarg völlig abgesehen werden, ebenso von der Einwirkung des kaum je verwendeten Chlorkalks oder Kalkhydrats.

Die Leichen werden, von der chemischen Natur des Bodens zunächst abgesehen, entweder in wenig oder sehr feinkörnigem lockeren Boden oder in solchen, der aus gröberen Steinstücken besteht (Kies, Grand, Schieferschutt, Gerölle), begraben; der Wechsel flüchtiger Stoffe zwischen Atmosphäre und Grab differirt, die Tiefe und Trockenheit des Grabes für alle Fälle gleichgesetzt, hiernach zuvörderst quantitativ im Verhältnisse der Weite der Kanäle, die in den beiden verschiedenen Fällen zwischen den einzelnen Bodenstücken bleiben. Kies- und ähnlicher Boden lässt aber auch Regen- und Schneethauwasser, sowohl wegen seiner weiten Kanäle als wegen seiner geringen Absorptionskraft für Wasser auch bei verhältnissmässig geringer Wassermenge in's Grab dringen und feuchtet so die Leiche öfter an; bei trockner Luft lässt er diese mit grosser Leichtigkeit wieder austrocknend einwirken, auch ermög-

licht er Schimmelpilzen und Thieren den Zutritt zur Leiche und solchen, welche der atmosphärischen Luft nicht ganz entsagen können, und welche die Leiche etwa in die Grube mitgebracht hat, die Existenz und Vervielfältigung auf dem Cadaver. Die chemischen Veränderungen in der Leiche werden so quantitativ verstärkt und auch qualitativ beeinflusst. So kommt es, dass in solchem grobstückigen Boden die Zerstörung der Leichen eine sehr schnelle sein kann. Solcher Boden aber ist die Ausnahme. In die Regel fallen feinkörnige und solche, welche zu jenem Extreme Uebergänge bilden. Das Extrem in den feinkörnigen bildet einerseits ein staubfeiner Sand, andererseits mehr oder weniger reiner Thonboden, in die Uebergänge fallen die meisten andern Bodenarten, theils solche von grobem Korne (grober Sand), theils solche von feinem Korne (Lehmboden) mit beigemischten kleinen oder grösseren Stückchen von Kalkstein, Feldspath, Glimmer u. s. w. So lange diese Bodenarten nicht durch Wasser zwischen ihren Körnern impermeabel sind, schliessen sie den Austausch gasiger Stoffe zwischen Grab und Atmosphäre nicht aus; dabei ist der Austausch um so reger, je gröber das Korn und je trockener der Boden ist. Auch der allerfeinste trockene Sand ist dabei als grobkörniger Boden anzusehen. Je dicker das Diaphragma ist, das die Erde zwischen Leiche und Luft bildet, d. i. je tiefer das Grab ist, desto langsamer kommt dabei bei sonst gleichen Verhältnissen selbstverständlich dasselbe quantitative Diffusionsergebniss zu Stande. Liegt nur eine einfache Schicht der Bodenkörner auf der Leiche, so ist der Gaswechsel nahezu so schnell, als läge sie unbedeckt; ist die Schicht 6 Fuss dick, so ist er sehr wesentlich langsamer. Ist der Boden von dichtem Eise bedeckt, so wird der Verkehr der Leiche mit der Luft aufgehoben; Sprünge im Eise stellen ihn wieder her. Ist der feinkörnige Boden trocken, wenn die Leiche in ihm gebettet wird, und vermag er viel Wasser festzuhalten, ehe er ein Filtrat giebt, so kann es kommen, dass auch bei langem und starkem Regen kein Wasser auf die Leiche träufelt, oder, dass nicht einmal die dieselbe unmittelbar umschliessenden Schichten feucht werden. So ist die Luft in ihrer Einwirkung auf die Leiche sehr beschränkt und das atmosphärische Wasser von ihr abgeschlossen; die Zerstörung der Leiche muss demnach hier eine langsame, und die Mengen flüchtiger Stoffe, welche in die Atmosphäre übergehen, können in der Zeiteinheit nur gering sein. Auch dem Leben von Thieren und Pflanzen im Grabe scheinen die mechanischen Verhältnisse dieses Bodens nicht günstig. Sehr sachgemäss hat aber Riecke auf das Reissen der Thonböden im Sommer aufmerksam gemacht. Solche Risse, die auch tief gehen, ändern die Diffusionsverhältnisse des Bodens selbstredend wesentlich.

Kommt die Leiche im Grabe unter Wasser, so ist der Verkehr mit der Luft ein nur mittelbarer. Wo das Wasser hindringt, können nur Pilze, Vibrionen etc. einer bestimmten Art leben; so weit Sauerstoff zu der Leichenveränderung überhaupt erforderlich ist, kann diese nur sehr langsam statthaben. Im Allgemeinen geht dabei die Zerstörung langsamer

vor sich. Das Wasser selbst nimmt Stoffe aus der Leiche auf. Sinkt das Wasser bis unter die Leiche, so treten die Veränderungen, sobald die Luft wieder Zutritt erhält, in dem durchfeuchteten Körper mit einem Schlage massenhaft auf.

Dass die chemischen Verschiedenheiten der Böden nicht ohne Einfluss auf den Verlauf der Leichenveränderungen in den Gräbern sind, erscheint für gewisse Fälle von vornherein unzweifelhaft, nemlich da, wo Wasser durch den Boden auf die Leiche dringt; kochsalz-, salpeter-, eisen- etc. haltiger Boden, welcher ein kochsalz- etc. haltiges Wasser auf die Leiche giebt, kann gewiss deren Veränderungen beeinflussen; andererseits können auch von manchem Boden die Leichenstoffe in grösserer Menge als von anderem absorbirt werden. Aber es ist zur Zeit weder theoretisch noch nach Erfahrungen an Gräbern zu sagen, wie etwa die Veränderung im Boden, der reich an Thon, kohlensaurem Kalk oder solcher Bittererde oder an Eisenoxyd oder Kochsalz oder salpetersauren Salzen etc. ist, verlaufe, und wie sich bei gleicher Korngrösse diese verschiedenen Bodenarten zu den flüchtigen Leichenstofien verhalten. Das aber dürfen wir nicht annehmen, dass irgend eine Bodenart ihrer chemischen Beschaffenheit wegen die Leichen völlig ungeändert erhalte oder dass irgend ein feinkörniger Lehm- oder anderer Boden die Stoffe zurückhalte, die für unsere Gesundheit bedeutsam sind.

Auf den Verlauf der Leichenveränderung im Grabe wirkt weiter wesentlich die Temperatur ein Flache Gräber können im Winter bei grosser Kälte keine tiefen chemischen Veränderungen beherbergen; diese treten dann im Frühjahr wieder ein. Je wärmer die gewöhnliche Tiefe des Grabes im Winter noch ist, desto energischer gehen ceteris paribus die Leichenveränderungen auch im Winter vor sich. In tiefen Grüften kann die dauernd niedrige Temperatur die Veränderungen verlangsamen. Schattig gelegene Gräber müssen ceteris paribus langsamere Zerstörung der Leichen haben als solche, die im vollen Sonnenscheine liegen; je besser wärmeleitend der Boden ist, desto mehr muss er die Leichenzersetzung befördern. Wirkt hohe Temperatur einer sehr trocknen Luft ein, so vertrocknet die Leiche; dabei scheint vorherrschend reine Oxydation durch den Luftsauerstoff stattzufinden und auch diese hört vielleicht nach völliger Austrocknung auf. (Mumification durch künstliche Austrocknung und nach Begraben im Sande der Sahara.) Wärme und Feuchtigkeit zusammen zerstören die Leiche schnell.

Auch die Individualität der Leichen beeinflusst den Verlauf der in Rede stehenden Processe. Kinder, Weiber, Fette sollen schneller verwesen. Riecke*) schreibt auch der Nationalität Einfluss zu, indem er nach Ammianus Marcellinus angiebt, dass 4 Tage nach einem Treffen zwischen Römern und Persern die Gesichtszüge der ersteren kaum mehr zu erkennen gewesen, während dagegen die Perser ganz trocken gewesen

---

*) Ueber den Einfluss der Verwesungsdünste. Stuttgart 1840. Ein auch jetzt noch sehr brauchbares Buch.

seien; indess war hier wohl mehr die verschiedene Lebensweise bestimmend. Moser (Münchener ärztl. Intelligenblatt 1866 S. 50 ff.) giebt als Resultat von Exhumationen an, dass Choleraleichen im Grabe schneller als andere zerstört werden. Gewisse Gewerbe sollen die Zerstörung im Grabe verlangsamen (Gerber).

Jedenfalls kann die Qualität und Quantität der qu. Veränderungen auch der Arzneigebrauch und anderweitige Imprägnation mit fremden Substanzen influiren.

Am längsten hält sich in den Leichen das Gehirn, und ganz besonders das kleine Gehirn. Moser fand das grosse und kleine Gehirn bei seinen Exhumationen noch nach 12 Jahren theilweise vorhanden; doch zeigen sich auch dabei Verschiedenheiten, bei einer nur ein Jahr später begrabenen Leiche war die Schädelhöhle leer.

Bei vielen bestatteten Leichen (vielleicht bei allen?) findet sich Schimmelbildung mehr oder weniger hervortretend; man findet „grünen", „weissen" und „röthlichen" Schimmel angeführt; welchen Gattungen diese Pilze angehören, ist unbekannt.

Die Eier verschiedener, die Leichen suchender Fliegen dürften zur Entwickelung bis zum vollständigen Insecte nur in über der Erde (etwa in einer Gruft) stehenden Leichen, nicht in tief begrabenen kommen können. Aber die Made kann wohl auch bei letzteren ausschlüpfen und, wenn viele Eier auf die Leiche abgesetzt worden, massenhaft auf dieser gefunden werden. Näheres über die „Leichenwürmer" habe ich nicht in Erfahrung bringen können. Meist findet man bei exhumirten Leichen keine „Leichenwürmer" (doch bei Bettlern etc. todte Läuse.) —

Die Veränderungen der bestatteten Leichen, welche massenhaft flüchtige Stoffe geben, haben unter den gewöhnlichen Verhältnissen ihre Grenzen: nach einer, nach den Specialverhältnissen variirenden Reihe von Jahren sind wenigstens riechende Gase nicht mehr oder nur wenig wahrzunehmen; dabei können selbstverständlich die Gase physiologisch noch bedeutsam sein. Die Weichtheile sind dann entweder „mumificirt" oder ganz oder theilweise in sogenanntes Leichenfettwachs umgewandelt oder von einigen Häufchen „Erde" in einem kleinen Rückstande, oder von dunkeln lederigen Massen, die auf den Knochen sitzen, beide von völlig unbekannter Zusammensetzung, repräsentirt, die hölzernen Särge zerfallen, „verfault", die Knochen auseinander gefallen, weiss oder bräunlich bis braun. Da die verschiedenen Leichen in demselben Boden in verschieden langer Zeit bis zur Mumification, Saponification oder der gedachten Zerstörung kommen, so ist, auch wenn man Geruchlosigkeit gleichsetzt der Unschädlichkeit, auch nach Erfahrungen an Exhumationen kaum mit einiger Bestimmtheit zu sagen, in welcher Zeit alle Leichen eines Begräbnissplatzes hinsichtlich gefährlicher Emanationen unschädlich werden müssen. Noch misslicher ist es, bei einem Boden von vornherein zu sagen dass in x oder y Jahren in ihm die Leichen bei der oder jener Gräbertiefe unbedeutsam hinsichtlich der Emanationen sein werden. Wenn die Reste der „vollständigen" Zerstörung aus trockenen Gräbern in höhere

Erdschichten kommen, in welche sie der Regen trifft, können sie auch wieder zu stinken anfangen.

Nach den im Vorstehenden gegebenen allgemeinen Andeutungen kann man die Verschiedenheit der Mengen der flüchtigen Leichenstoffe, welche unter verschiedenen Umständen aus Gräbern oder Grüften in die Luft kommen, ermessen. Bei den Grüften kommen diese Gase (incl. Dämpfe) in die den Raum füllende Luft; hat diese nun beschränkten Verkehr mit der äusseren Luft, so bildet sich bald eine Localatmosphäre, die mit der Dauer der Anwesenheit der Leiche immer specifischer wird; dies findet auch bei den Grüften statt, die in Kirchen etc. oder unter denselben stehen. — Die Gase und Dämpfe, welche aus dem Grabe kommen, und welche nicht blos von der Leiche direct, sondern auch von dem sie umgebenden Boden, so weit dieser mit Leichenflüssigkeit imprägnirt ist, ausgehen, treten, wenn das Grab oben verschlossen ist und die Gasbildung über die Absorptionsfähigkeit des Bodens hinaus andauert, seitlich ab, dahin, wo sie den geringsten Wiederstand finden; so kommen sie, wie erfahrungsmässig ist, manchmal in die Keller eines Hauses, ähnlich wie Leuchtgas aus gesprungenen Röhren dicht gepflasterter Strassen. Wenn sie am Dache des Grabes keinen Widerstand finden, gehen die Gase direct in die Luft, hier können sie, dem Zuge des Windes folgend, noch bevor sie Zeit haben, mit der Luft in energischen Diffusionsverkehr zu treten, also, wie man sich ausdrückt, mehr oder weniger concentrirt weit hin getragen werden; man hat sie schon einige hundert Meter von Kirchhöfen entfernt gerochen. Einen grossen Theil des Jahres sind die Gase auch kühler als die äussere Luft und haben sie deshalb, vielleicht auch wegen grösseren Kohlensäuregehalts keinen Anlass, in ihrer ganzen Masse in die Luft aufzusteigen, wenn auch einzelne des Gemenges (Wasserstoff etc.) sich bald erheben müssen. — Es ist nicht zu sagen, wie weit man von einem oder vielen Gräbern entfernt sein müsse, um niemals von Emanationen, welche noch physiologische Bedeutung haben, getroffen zu werden. Auch hat die relative Lage der Plätze hierauf wohl Einfluss: ein westlich oder südlich gelegener Leichenplatz ist wegen des besondern Verhaltens der West- und Südwinde bedeutsamer als ein östlich oder nördlich gelegener. — Sind nun aber die qu. Emanationen auch wirklich von höherer gesundheitlicher Bedeutung?

Die Erfahrung des Tages scheint diese Frage zu verneinen; genauere Recherchen bejahen sie.

Die chemische Qualität der Luftveränderung durch begrabene oder in Grüften aufbewahrte Leichen ist so wenig näher bekannt wie die durch unbestattete Leichen (s. oben); auch bei jenen verschwindet Sauerstoff und gehen Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und andere unbekannte flüchtige (wahrscheinlich unter andern auch fettsaure) Substanzen in die Luft, so lange die Grabwandungen gasdurchlässig sind, d. i. trocken. Sind sie von Wasser durchtränkt, so absorbirt dies theils die aufsteigenden Gase, theils lässt es sie nicht weiter. Verdunstet das Wasser, so dunstet das Absorbirte mit ab. Die physiologische Qua-

lität der Gruft- und Grabesgase ist theils in dem Sauerstoffmangel, theils durch die Zumischung der fremden Substanzen begründet; in Grüften kommen beide Momente, bei Gräbern im Freien nur das letztere in Betracht.

Mehr oder minder schwere Beschädigungen durch die gasigen Emanationen bestatteter Leichen sind unzweifelhaft schon beobachtet worden. Bei diesen Fällen muss man von den Erstickungsfällen in Grüften, in welchen präsumtiv aller Sauerstoff der Luft von den Leichen verbraucht wär, absehen. Aber auch wenn man das thut, verbleiben unzweifelhafte Fälle. Diese beziehen sich theils mit Wahrscheinlichkeit auf Infection mit ansteckenden Krankheiten, an welchen die Leichen gelitten, theils auf Infectionen, die nur auf die Leichengase als solche bezogen werden können. Riecke hat Fälle beider Art zusammengestellt, welche sich gegen strenge Kritik halten, z. B. die l. c. S. 31, 32, 35, 36, 56, 71.*) Es ist möglich, dass die Leichengase, von Contagien abgesehen, nur unter besondern Umständen sehr gefährlich werden, (bei Gehalt der Leichen an gewissen Arzneistoffen etc.), aber wir haben keine Ahnung von der Eigenthümlichkeit dieser Umstände, und müssen deshalb zur Zeit alle Leichengase für gefährlich erachten, wenn immer auch Hunderte durch Aufenthalt in Secirsälen, bei Ausgrabungen und unter ähnlichen Verhältnissen nicht leiden. —

Wenn Wasser von oben (Regen etc.) in's Grab kommt und zwar in solcher Menge, dass es unter den gegebenen Bodenverhältnissen (Klüfte, durchlässiger Untergrund) abströmen, resp. ein Filtrat geben kann, so kann es Quellen, welchen es zufliesst, zur Unbrauchbarkeit inficiren; auch sogenanntes Grundwasser, das in der Nähe Brunnen nährt oder in Drains abläuft, kann wesentlich verunreinigt werden, wenn das Wasser in's Grab kommt. Flache Gräber in lockerem Boden werden bei Ueberschwemmungen ausgespült, die Leichen umhergeworfen. — Die Infection der Wässer durch das Grab kann durch lösliche und durch suspendirte Substanzen erfolgen. Fälle solcher Infection sind vielfach beobachtet worden (s. „Wasser").

Aber dies Alles ist nur eben eine nach unserem jetzigen ganz ungenügenden Wissen entworfene Skizze eines einzelnen Grabes, nicht aber eine solche eines Platzes, auf welchem planmässig alle Einscharrungen der Leichen einer politischen oder confessionellen etc. Gemeinde vorgenommen werden, Jahrhunderte lang oder kürzere Zeit. Diese Beerdigungsplätze sind nicht nach den oben skizzirten Verhältnissen des einzelnen Grabes allein, sondern noch nach einem andern, sehr erheblichen Momente zu beurtheilen. Diese Plätze sind nicht lediglich Aggregate von Gräbern: man benutzt auf ihnen den Raum alter Gräber wieder zu neuen Beerdigungen, und während man ein neues Grab an der Stelle des alten macht, bringt man einerseits einen Boden herauf, der nicht mehr der ursprüngliche ist, sondern in feiner Vertheilung Leichenstoffe enthält, andererseits noch Knochen, die nicht in Staub zerfallen

*) Auch Galtier (Traité de Toxicologie II. 822) führt Fälle an.

und noch mehr oder weniger reich an veränderter oder unveränderter organischer Substanz sind, endlich auch noch meist Reste weicherer Gewebe in Gestalt dunkler Stücke verschiedenster Art. Auf manchen Grabplätzen wirft man solche Knochen in ein „Knochenhaus“, in welchem sie (hier und da vom Regen angefeuchtet) faulen; auf andern scharrt man sie in dem neuen Grabe oder an anderer Stelle wieder ein, auf noch andern lässt man sie einfach auf der Oberfläche liegen und zerfallen. Der ausgeworfene Boden aber kommt selbstverständlich wieder mit allem seinen Gehalte an Leichenstoffen in verschiedenen Stadien der Oxydation in's Grab. So wiederholt sich der Vorgang event. Jahrhunderte lang. Es sammelt sich so nach und nach eine beträchtliche Masse von Knochen in verschiedenen Stadien der Veränderung, und der Boden enthält neben diesen nach mehrmaliger Wiederholung des Turnus in allen seinen Schichten bis auf die Gräbersohle jene erwähnten, allerdings noch gar nicht näher gekannten Stoffe in feiner Vertheilung oder in gröberen Stücken beigemischt, daneben Holzstückchen von den Särgen in verschiedenen Stadien der Veränderung, Todtenkleiderreste etc. Dass ein solcher Gräberplatz massenhafte Emanationen von mindestens doch höchst verdächtiger Art in die Luft schicken, dass er, wenn Wasserverunreinigung bei demselben in Betracht kommt, anders wirken muss als ein blosses Aggregat unberührter Gräber, bedarf keiner Erörterung. Nur muss noch hervorgehoben werden, dass es sich hier nicht mehr um Gase und Dämpfe allein, sondern gleichzeitig um feine feste Moleküle von Leichenstoffen handelt, welche der Wind mitnimmt. Es wird deshalb Niemand überraschen, wenn man von entsetzlichem Gestanke alter Beerdigungsplätze hört. In Birmingham gab noch in der neuesten Zeit ein solcher Platz so argen Gestank, dass man die Oberfläche desselben mit Chlorkalk und Kalkhydrat bedeckte.

Es ist ein grosses Verdienst londoner Sanitätsmänner, auf jenen Zustand der „Sättigung“ der Beerdigungsplätze hingewiesen zu haben; auf diesem Punkte ist der Ausgang der neueren englischen Begräbnissplatz-Legislatur zu suchen. — —

Die hier viel gedachten Gase und Dämpfe der Grüfte, Gräber und gemeinsamen Begräbnissplätze, welche Emanationen, wie ich wiederhole, nicht einmal für einen einzigen Fall qualitativ vollständig bekannt sind, aber hier und da gesundheitlich beschädigt haben, ohne dass wir genau zu sagen wüssten, welche besondern Umstände dazu concurriren müssen, diese Emanationen also, die man deshalb in toto als gefährlich anzusehen hat, haben wir den Menschen unschädlich zu machen; ebenso haben wir zu verhüten, dass Trink- oder Kochwasser durch Gräber oder Beerdigungsplätze verunreinigt werde.

Wie ist Das zu thun?

Absolute Sicherheit können wir nicht geben: wir können einerseits die Sache zu wenig, und haben andererseits die äusseren Verhältnisse nur ausnahmsweise genügend in unserer Hand.

Zunächst ist die Beisetzung und Beerdigung von Leichen an polizei-

liche Genehmigung für Einzelbegräbnisse (Privatbegräbnissorte) resp. für die Auswahl des gemeinsamen Beerdigungsplatzes als conditio sine qua non zu binden. Dann ist in der Verwaltungsmaschine Vorkehrung dahin zu treffen, dass die Sanitätspolizei gehört und dass nach ihrem Ermessen verfahren werde. Wir unsererseits haben uns mit Hilfe des bedauerlich dürftigen physikalischen, chemischen und physiologischen Thatbestandes über Beerdigungswesen die Schutzmittel gegen Beschädigung zu abstrahiren und sie zur Geltung zu bringen. Diese Schutzmittel sind: 1) Fernhalten der Gräber und Grüfte aus Wohngebäuden und Kirchen, 2) Fernhalten von nicht fortwährend ventilirten Grüften, welche nach einander mehrere Leichen aufnehmen sollen, 3) Fernhalten solcher isolirten Gräber auf Privatgrundstücken, welche Luft oder Wasser für die Adjacenten wesentlich verunreinigen können, 4) möglichste Entfernung der Begräbnissplätze überhaupt, im Besondern aber der gemeinsamen von den Wohnungen und 5) von Quellen und Brunnen, 6) „tiefe" und trockene Gräber in nicht grobstückigem Boden, 7) Fernhalten von gemeinsamen Gräbern, welche ganz oder theilweise offen bleiben, bis sie ganz gefüllt sind, 8) „lange" Verwesungsfristen für das einzelne Grab, 9) Controlmittel von möglichster Sicherheit hinsichtlich der vor neuer Benutzung desselben Grabes gelassenen angemessenen Verwesungsfrist, 10) Verhindern des Umherliegens von Knochen etc. auf dem Platze, 11) sachgemässe Vorsicht bei Ausgrabungen nicht „verwester" Leichen, 12) möglichst richtige Veranschlagung des für eine politische oder confessionelle etc. Gemeinde erforderlichen Beerdigungsraums, 13) Verhindern zu früher Benutzung früherer Begräbnissplätze zu Ausgrabungen Behufs Bauten oder zur Aufführung von Wohnungen ohne tiefere Fundamente, 14) Contrôle der Bewirthschaftung der Beerdigungsplätze.

Die ad 1, 2, 3 angeführten Punkte bedürfen keiner Erörterung. Nur mache ich hinsichtlich der ad 3 erwähnten Privatbegräbnissstätten auf eine besondere Art aufmerksam, welche auch jetzt noch von Einzelnen für ihre Familie angelegt wird, nemlich Grüfte, deren sonst völlig geschlossenes Local beim Einsetzen einer neuen Leiche geöffnet wird; die grosse Lebensgefahr, welcher die Leichenträger und das Gefolge beim Betreten des Raums ausgesetzt sind, ist augenfällig. Damit wir aber gefährlichen Privatbegräbnissanlagen rechtzeitig entgegentreten können, müssen alle solche Anlagen concessionspflichtig gemacht, d. i. ihre Benutzung an vorherige sanitätspolizeiliche Genehmigung gebunden und die Benutzung ohne diese unter ernste Strafe gestellt werden. Zur Prüfung solcher Gesuche muss man sich ganz detaillirte Zeichnungen und Beschreibungen der Anlage und einen genauen (und unzweifelhaften) Situationsplan, auf welchem Wohnstätten und Brunnen der Nachbarn verzeichnet sind, vorlegen lassen. Für geschlossene Grüfte der gedachten Art werden nicht zu enge Ventilationsöffnungen zu fordern sein, welche die Luft des Raums in ununterbrochener Communication mit der äusseren halten. Hinsichtlich der Entfernung von Wohnstätten gilt im Allgemeinen dasselbe wie bei

öffentlichen Begräbnissplätzen; wo es sich um Gräber (nicht Grüfte) handelt, hat man auch an die benachbarten Brunnen zu denken.

Das ad 4 erwähnte Moment betreffend, ist zunächst zu bemerken, dass die blosse Entfernung das Verschleppen von feinen festen Partickeln von Begräbnissplätzen durch den Luftzug nicht verhindern kann, dass sonach auch bei relativ grosser Distanz noch solche Theile in Wohnungen etc. ankommen können. Sieht man, wie man leider muss, hiervon ab und hat man nur die Verdünnung der flüchtigen Emanationen aus den Gräbern und dem Boden der Leichenplätze im Auge, so ergiebt sich, dass sich die fragliche Distanz nach physikalischen Principien nicht construiren lässt; nach solchen kann man höchstens eruiren, dass ein westlich zu der betreffenden Ortschaft gelegener Begräbnissplatz erheblich weiter entfernt sein müsse als ein östlich gelegener. Unter Festhalten dieser Differenz muss man deshalb in anderer Weise auf Distanzzahlen zu kommen suchen: man muss zusehen, wie weit möglichst viele solche lange schon in Gebrauch stehende Beerdigungsplätze von Ortschaften entfernt sind, welche niemals Geruch in dieselben schicken; man muss dabei die Unterscheidung zwischen östlich und westlich gelegenen festhalten, und muss, wie es rathsam scheint, die südlich gelegenen resp. zu legenden mit den westlichen zusammenstellen. Dies ganze Verfahren ist, wie ich ohne Weiteres zugebe, in mehreren Beziehungen misslich, und muss im concreten Falle mit einiger Umsicht angewendet werden, indess ist ein anderes, auch nur einigermaassen objectives nicht herauszufinden. Die Zahlen, welche die vorhandenen Legislaturen haben, mögen vielleicht zum Theil nach diesem Principe eruirt sein, zum Theil aber sind sie gewiss rein willkürlich — nach dem „Gefühle" — gegriffen, und bei Aengstlichen deshalb hoch, bei Sorglosen niedrig ausgefallen; die (meines Erachtens wesentliche) Unterscheidung zwischen östlicher und westlicher Lage ist dabei nirgends berührt und man hat keinen Anlass anzunehmen, dass die in den Gesetzen etc. gegebenen Minimaldistanzen für westliche Situation veranschlagt ist. — Zur Zeit vermag ich nicht nach dem oben gedachten Principe eruirte Erfahrungszahlen beizubringen. Ganz unstatthaft ist es, bei Städten, Flecken und Dörfern etc. nach verschiedenen Principien zu verfahren; für uns handelt es sich nur um „bewohnte Gebäude". —

Unter den oben erörterten Umständen hat es keinen erheblichen Werth, die qu. Zahlen aus vorhandenen Legislaturen hier zusammenzustellen. Die folgenden seien deshalb nur beispielsweise gegeben.

Das Decret vom 23. Prairial XII. verlangte 40 Mètres Distanz von der enceinte der Städte und Flecken.

Das Gesetz 15 & 16 Victor. Cap. 85 stellt fest, dass Begräbnissplätze ohne Einwilligung des Besitzers oder Nutzniessers in London nicht weniger als 200 yards (= 182,4 m.) vom nächsten Wohnhause angelegt werden dürfen.

Preussische Regierungen (es existirt keine allgemeine Bestimmung für den Staat) haben 600 Fuss, 1000 Schritt etc. fixirt.

Für concrete Fälle in solchen Staaten, in welchen keine Minimaldistanz fixirt ist, muss man sich ganz selbstverständlich immer lieber für weite als für geringe Entfernung des Begräbnissplatzes von bestehenden Wohnungen aussprechen; wird jene unnöthig weit gegriffen, so hat dies doch nur den Nachteil, dass der die Leichen etwa begleitende Priester und etwaige Träger in schlechtem Wetter einen weiteren Weg machen müssen, während die zu gering genommene Entfernung sehr ernste Folgen haben kann. Manchmal sind nur leider entferntere Grundstücke ihrer Beschaffenheit wegen nicht geeignet und ist man in der Lage, ihnen ein besseres näheres vorzuziehen. —

Die ursprünglich weite Entfernung der Begräbnissplätze von den Ortschaften wird häufig durch Verlängerung der letzteren in der Richtung der ersteren wesentlich verkürzt, bis zur Einschliessung dieser in den neuen Stadttheil. Mann kann dies von vornherein durch die Bestimmung verhindern, dass ohne besondere, der Verwaltung anheimgegebene Genehmigung bis auf z Meter kein Wohnhaus sich dem Beerdigungsplatze nähern dürfe,*) aber es ist gewiss nicht zweckmässig, die Benutzung des Terrains in dieser Weise einzuschränken und wohl besser, für die Fälle, in welchem Beerdigungsplätze von Wohnungen eingeschlossen werden oder nahe daran sind, Translocation der ersteren zu verfügen. Selbstverständlich ist es dabei, dass diejenigen, welche sich in der Nähe eines schon bestehenden Begräbnissplatzes anbauen, kein Recht haben, die Schliessung desselben zu verlangen.

Unter manchen Umständen wäre es für die Acquisition eines geeigneten Begräbnissplatzes sehr erwünscht, das Expropriationsrecht auch zu diesem Zwecke geltend machen zu können, aber es scheint ein solches zur Anlegung von Begräbnissplätzen nirgends oder nur in wenigen Staaten zu existiren. —

Ad 5. Quellen oder Brunnen sind durch Gräber oder Begräbnissplätze dann gefährdet, wenn subterranes Wasser constant oder manchmal in die Gräber dringt und wenn Meteorwasser Gräber oder Begräbnissplatzboden durchsetzt und dann in einen Quellstrang dringt. Verdünnung des wässrigen Auszugs bis zur Unwirksamkeit kann stattfinden, aber auch nicht erfolgen. Wo es sich nicht um ganz grobstückigen Steinboden (Kies etc.) handelt, sondern um feinkörnigen, dringt das Meteorwasser in unsern Gegenden nicht bis in die Tiefe von 5 oder 6 Fuss (die gewöhnliche Gräbertiefe), kann also auch nicht von da aus in Quellenstränge gehen; da von weichem Boden von der erwähnten Mächtigkeit auch keine Quelladern abfliessen — weil die Meteorwasser in unsern Breiten und in mässigen Höhen nicht massig genug sind, um über die Sättigung jener Erdschichten hinaus noch ein Filtrat zu geben (s. „Wasser"),

---

*) Article 1er des französischen Decrets vom 7. März 1808: „Nul ne pourra, sans autorisation, élever aucune habitation ni creuser aucun puits à moins de cent mètres des nouveaux cimetières transférés hors des communes en vertu des lois ou règlements."

so kommt hier auch mächtiger weicher Boden des Begräbnissplatzes nicht in Betracht. Ist aber die Erdschicht, um deren Sättigung es sich hier handelt, flach — vielleicht nur 2—3 Fuss dick —, so kann das Meteorwasser bei langem oder heftigem Regen allerdings ein inficirtes Filtrat, das auf der undurchlässigen Schicht unter dem weichen Boden abfliesst, geben.

Ob subterrane Wässer in der Höhe oder nahe der Grabsohle vorhanden sind, kann man durch Nachgrabungen an der tiefsten Stelle des Terrains bis zu 7—8 Fuss feststellen. Freilich erfährt man dabei nicht, ob nicht manchmal die Wässer bis in die qu. Höhe kommen, indess ist die Sache eben nicht anders zu machen.

Nach dem Vorstehenden kann ein Brunnen mitten auf einem Begräbnissplatze ganz intact bleiben, ein entfernter aber bald stinkend werden. (S. auch „Wasser.“)

Ad 6. Nach exacten Principien lässt sich über die Tiefe der Gräber Nichts aufstellen. Die bestehenden amtlichen Bestimmungen variiren sehr und beruhen nicht auf solchen Principien, auch nicht auf der Erfahrung, dass gerade bei der bestimmten Tiefe Nachtheile nicht eintreten. Je tiefer das Grab ceter. par. ist, desto langsamer ist der Gasaustausch zwischen ihm und der äusseren Luft, desto weniger Grabesstoffe erhält diese deshalb unter sonst gleichen Umständen. Herkömmlich ist es in vielen Ländern, die Gräber pp. 1,88 m. tief zu machen und dabei kann es wohl bleiben; nur muss man Kinderleichen nicht in flachere Gräber bringen. Wo man die Erddecke in der erwähnten Dicke auf der Leiche nicht erlangen kann, weil man bei dieser Tiefe auf Wasser oder stark durchfeuchteten Boden stösst, muss man den natürlichen Boden durch Aufschüttung erhöhen. Dabei muss man berücksichtigen, dass aller Boden sich nach dem Aufschütten „setzt“, d. i. seine Höhe vermindert; ein bestimmtes Maass für diese Verminderung lässt sich nicht angeben; man kann nur sagen, dass die Aufschüttung nach einigen Monaten noch die erforderliche Höhe haben muss und event. muss man neue Aufschüttung fordern.

Nasse Gräber gefährden einerseits leicht Wässer, andererseits geben sie zu Zeiten massenhafte Fäulniss, endlich schliessen sie auch annähernde Bestimmungen über die Verwesungsfrist aus; man meide deshalb für Beerdigungsplätze Plätze, wo nasse Gräber drohen, grabe, ehe man die Verwendung des Platzes zulässt, 7 bis 8 Fuss tief ein, erkundige sich auch über den höchsten beobachteten Grundwasserstand auf oder in der Nähe des Platzes. — Grobstückiger Boden lässt die Leichen beregnen und schickt die Leichengase schnell und massenhaft in die Luft.

Der Punkt ad 7 bedarf keiner Erläuterung. Der dort gedachte Unfug ist mir mehrfach begegnet.

Ad 8. Die sogenannte „Verwesungsfrist“ differirt hauptsächlich nach dem Boden (s. oben). Von vornherein lässt sie sich niemals bestimmen, und will man sie, etwa bei Erweiterung eines schon bestehenden Beerdigungsplatzes nach einer Seite hin, die denselben Boden hat, nach „Erfahrungen“ bei dem alten Platze bestimmen, so frägt es sich immer, in welchem Falle

man eine Leiche als „verwest“ ansehen will (s. oben); ich vermag keine einzige Zahl für solche Verwesung im Boden anzugeben, welche die organische Substanz der Weichtheile vollständig zerstört, d. i. so, dass sie, mit Wasser befeuchtet, nicht wieder zu stinken beginnt. Fast Alles ist hier rein subjectiv. Auf die Zerstörung der organischen Substanz der Knochen kann man nicht warten: bei den Ausgrabungen in Pompeji hat man noch Knochen gefunden, welche Leim gaben. Gewöhnlich dreht man sich in praxi um 5—30 Jahre.*) Die grosse Unsicherheit auf diesem Punkte ist ein schwerer sanitätspolizeilicher Uebelstand, weil sie die rationelle Veranschlagung des für eine bestimmte Bevölkerung erforderlichen Begräbnissraums unmöglich macht und event. zu zu früher Wiederbenutzung der Gräber führt. Wie die Sache, wenn man sich über eine gewisse Zahl von Jahren für die Verwesung geeinigt hat,**) finaliter ausfällt, ist immer ganz unbestimmt. Auch in ökonomischer Beziehung ist jene Unsicherheit bedauerlich: wenn man sehr sicher gehen will und deshalb lange Verwesungsfristen annimmt, muss eine grosse, vielfach sehr theure Landfläche gekauft werden, die vielleicht in dieser Extension factisch nicht nöthig ist. Ganz besonders hat man die sogenannten „Erbbegräbnisse“ (aneinander stossende Grabplätze, welche sich eine Familie etc. für alle in ihr vorkommenden Todesfälle ein für alle Mal acquirirt hat) hinsichtlich zu früher Benutzung der Gräber (und des Aufthürmens eines Sarges auf den andern) im Auge zu behalten.

Ad 9. Die freigebigste Zumessung von Land zu langer Verwesung nützt Nichts, wenn man durch unregelmässiges Begraben und wegen Mangels irgend eines Contrôleapparates nach einigen Jahren nicht mehr weiss, wie alt ein Grab sei. Man muss sich deshalb das Mittel sichern, bei jedem Grabe sofort bestimmen zu können, wenn es zuletzt mit einer Leiche besetzt worden. Dies kann in verschiedener Weise geschehen, am besten in der Weise, dass man sich einen Plan des Platzes zeichnet, diesen durch Linien in Grabräume von bestimmter Grösse eintheilt, die Abtheilungen mit fortlaufenden Nummern versieht, und zu jeder Nummer das Datum der Beerdigung schreibt, sobald die Abtheilung zu solcher benutzt wird. Man weist dabei zweckmässig den Kindern einen besondern Theil des Begräbnissplatzes an, und macht sich für diesen Theil eine besondere Eintheilung auf der Zeichnung. Wünscht Jemand, dass ihm etc. neben einer schon begrabenen Leiche Raum für ein Grab reservirt bleibe, so kann dies, wenn die Zeichnung ordentlich geführt wird, keine Störung bringen; der betreffende Raum bleibt auf dieser ohne Datum.

---

*) Der code Napoleon ging von der Annahme fünfjähriger „Verwesungsfrist“ aus, was nur exceptionell zutreffend sein kann.

**) Für Boden, welcher der Luft guten Zugang zur Leiche gestattet (Sand-, Schutt-, Kiesboden) kann man vielleicht 10 Jahre, für feinkörnigen Lehmboden 20—30 Jahre, für die zwischen beiden Extremen liegenden Arten mittlere Zeiten fixiren. Man hat dann einen 10 . . . . . . jährigen Turnus, in welchem die alten Gräber wieder aufgegraben und mit neuen Leichen besetzt werden.

Dieser modus empfiehlt sich zur zwangsweisen Einführung. Irgend ein Contrôlemechanismus muss vorhanden sein, sonst hängt es rein von den Todtengräbern ab, ob alte oder frische Gräber geöffnet werden. —

Der Punkt ad 10 bedarf kaum eines Wortes, nur mache ich darauf aufmerksam, dass es besser ist, die ausgegrabenen Knochen wieder tief zu verscharren als in einem „Beinhause“ zur Luftverschlechterung und event. zum Verschlepptwerden durch Füchse aufzusammeln. Solche Beinhäuser werden am besten gradezu verboten. —

Der ad 11 aufgeführte Punkt kommt bei gerichtlichen Ausgrabungen und bei nothwendig werdender Translocation eines Beerdigungsplatzes oder einer Leiche in Betracht. Es ist in dieser Beziehung nur zu empfehlen, dass die Ausgrabenden sich so in's Grab stellen, dass der Wind die Gase von ihnen wegführt, event. kann man Chlorkalkmilch verwenden. Auch sehr grossartige Ausgrabungen solcher Art sind ohne Beschädigung der Adjacenten abgelaufen; gleichwohl sind sie immer ein sanitätspolizeilich sehr ernster Act. —

Ad 12. Zur möglichst richtigen Veranschlagung des für eine Gemeinde erforderlichen Begräbnissraums muss man vor Allem wissen, ob und event. wie viel Raum durch sogenannte Erbbegräbnisse („place distincte et separée“ der französischen Legislatur) gewissermaassen extra commercium bleiben soll. Diesen Raum muss man dem für die Gesammtbevölkerung zu acquirirenden zurechnen, wenn der Beerdigungsplatz nicht etwa grossen Theils aus solchen reservirten Plätzen bestehen soll; auf eine Verrechnung des betreffenden Privatraums auf die lebenden Aspiranten desselben und Subtraction beider von den resp. Zahlen kann man sich aus verschiedenen Gründen nicht einlassen. Hat man so den privatim beanspruchten Raum eruirt, so muss man die vorhandene Bevölkerungszahl und die Mortalität derselben feststellen — man hält sich besser an eine abnorm hohe — (3—3,5 %) —, und so eruiren, wie viele Leichen jährlich unterzubringen sind. Bei Bevölkerungen, welche durch Immigrationen schnell wachsen, nützt die Constatirung der Bevölkerungszahl selbstverständlich für die Zukunft Nichts; will man diesem Momente wenigstens Etwas Rechnung tragen, so veranschlage man von vornherein die Bevölkerung um $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ oder 1 höher. Nun kommt man mit sich über die „Verwesungsfrist“ in's Reine, und multiplicirt die jährlich zu erwartende Leichenzahl mit der Anzahl der Jahre dieser Frist. Es frägt sich dann nur noch schliesslich, wie viel Fläche man durchschnittlich für ein Grab rechnen solle und wie viel man zu Gängen brauchen werde. Die verschiedenen bestehenden amtlichen Bestimmungen haben sehr verschiedene Flächengrössen normirt. Zunächst muss man sich darüber einigen, ob man für alle Leichen den für Erwachsene erforderlichen, oder nur einen Durchschnittsraum fordern will, um nicht zu grossen Raum zu beanspruchen. Es ist die Eruirung eines Durchschnittsraums ohne Schwierigkeit durchführbar, wenn man, wie Riecke gethan, drei Lebensklassen, für jede eine Maximalkörperlänge und die entsprechende Mortalität

annimmt, z. B. sagt: ich nehme eine „Verwesungsfrist“ von 30 Jahren, in 30 Jahren sterben y Personen der Gemeinde, darunter sind Kinder bis 7 Jahren m mit je einer Grabfläche von o, Kinder von 7—14 Jahren n mit je einer Grabfläche von a, Personen über 14 Jahre p mit je einer Grabfläche von i, der Raum, den ich brauche, ist sonach $mo + na + pi = R$, demnach ist für eine Leiche durchschnittlich erforderlich $\frac{R}{y}$. Für Gänge etc. rechnet dann Riecke noch $\frac{1}{8}$ des Raums zu. Ich meinerseits veranschlage, um polizeilich recht sicher zu gehen, da, wo nicht ökonomische oder andere Verhältnisse es anders bedingen, jeden Grabraum als einen für einen Erwachsenen bestimmten. Es frägt sich nun weiter, wie viel absoluten Flächenraum man einem solchen oder einem Kinder- etc. grabe geben soll. Bleiben wir bei dem Grabe eines Erwachsenen! Rechnet man die mittlere Körperlänge bei solchen zu 1,6 M., die Breite an den Schultern, resp. dem Becken 0,51 M., den Sarg am Kopf- und Fussende an jedem 4 Centim. im Lichten länger, sonach 1,68 M. im Lichten lang, und an den Seiten auch an jeder 4 C. weiter, sonach 59 C. weit, rechnet man ferner die Sargwandung 3 C. dick, so resultirt die mittlere Sarglänge zu 1,74 M., die Breite 65 C., die Gesammtsargfläche = 1,1310 □M.; damit nun der Sarg in das Grab gesetzt werden kann, ohne die Wände des letzteren einzustossen, muss das Grab ppt. in jeder Dimension 10 C. weiter sein, d. i. Länge = 1,94 M., Breite = 85 C., Fläche = 1,6490 □M. Aber dies ist nur die **Sohlenfläche** des Grabes. Denkt man sich den Boden von der Art, dass man in denselben eine Grube von 188 C. Tiefe mit verticalen Wänden abteufen kann, so würde nur noch ein gewisser Zwischenraum zwischen Grab und Grab zu veranschlagen sein, der die Aufgabe hat, die Individualität des schon besetzten Grabes gegen das eben neu ausgeworfene zu sichern und gleichzeitig zu verhüten, dass die Grabgase aus dem besetzten Grabe durch die Seitenwand nicht in grösserer Menge hervorkommen als durch das Dach des Grabes. Wenn man diese Seitenwand des Grabes wesentlich dünner macht als das (beinahe 1,88 M. dicke) Dach, so quellen beim Graben des neuen Grabes die Gase auf dem kürzeren Wege in’s Freie, d. i. seitlich aus dem Grabe heraus. Will man dies verhindern, so muss man die Seitenwand auch in der Dicke von pp. 188 C. stehen lassen, und zwar nach allen Seiten hin; zwei Gräber würden hierbei zu dem Zwischenraume an der Längsseite jedes 94 C., und ebenso 94 C. an der schmalen Seite beitragen; diese Zwischenfläche würde betragen für jedes Grab (auf beiden Seiten) an den langen Seiten 94×194, an den schmalen Seiten 94×85, d. i. 1,8236 □M. + 0,7990 □M. + eigentlicher Grabfläche (= 1,6490 □M.) = 4,2716 □M. Will man den Zwischenraum zwischen den Gräbern schmäler als hier angenommen machen, so ergiebt sich natürlich eine geringere Flächenforderung für jedes Grab.

Wenn nun aber eine Grube von 1,88 M. Tiefe abgeteuft werden soll, so kann man sie kaum jemals mit verticalen Wänden herstellen, da die Wände

sonst zusammenstürzen; auf vorübergehende Stützung der Wände kann man nicht immer von vorn herein verweisen; man muss sonach in einem nach der Cohärenz des Bodens verschiedenen Böschungswinkel (Ruhewinkel) abteufen. Die Bedeutung dieses Umstandes ist meines Wissens bisher noch nicht genügend gewürdigt worden.*) Der gedachte Winkel beträgt nach Angabe der Architekten für trocknen Sand (nicht Triebsand) 32^{0}, für manchen festen Boden kommt er auf 75^{0}; nimmt man ihn z. B. zu 60^{0} an, so muss die Grube von 188 C. Tiefe oben die Weite von 12,3410 □M., nemlich 301 C. Breite und 410 C. Länge bekommen; in der Sohle bleibt sie dabei nur 85 C. breit und 194 C. lang. Bei dieser Gestaltung der neuen Grube nimmt dieselbe, wenn der Zwischenraum zwischen dem alten und dem neuen Grabe 188 C. betragen soll, von dem obersten Rande des alten Grabes je nach der Situirung 113 C der Breite oder 222 C. der Länge weg. Je kleiner der Böschungswinkel wird, desto mehr nimmt bei derselben fixirten Distanz eines Grabes vom andern das neue Grab vom Dache des alten weg, d. i. desto dünner wird das alte Grabdach für die Zeit des Grabens und Offenstehens des neuen Grabes. Wollte man dies Anschneiden des alten Grabes ganz verhindern, so müsste man bei lockerem Boden sehr beträchtliche Flächenzahlen für jedes Grab zur Verfügung haben. Will man die alten Gräber möglichst wenig oder gar nicht anschneiden, und dazu vertical oder nur mit hohem Böschungswinkel graben, so muss man die Grabwände stützen. In diesem Falle, oder wenn man das Anschneiden der Gräber ignoriren will, gilt (bei 188 C. Gräberdistanz) die obige Zahl von ungefähr 4 □M. als Flächengrösse, die man, jeden Todten als Erwachsenen angesehen, pro Grab zu fordern hat. Bei sehr lockerem Boden mit kleinem Böschungswinkel und Graben ohne Stützbretter kann es allerdings kommen, dass man bei der Gräbertiefe von 188 C. sehr weit ausholen und dabei ein schon bestehendes Grab nahe an der Sohle anschneiden, d. i. auf den alten Sarg des Nachbargrabes kommen muss. — Jene 4 □M. sind nur eben Gräberraum; für Gänge etc. ist dabei Nichts berechnet. Riecke verlangt für Erwachsene nur 3,77 □M. und bei Berücksichtigung der Altersverhältnisse nur 2,64 □M. durchschnittlich, will aber, um nicht zu knapp zu sein, 2,85 geben und bei lockerem Boden „noch viel mehr.“ —

Ad 13. Wenn man den Zustand des Bodens auf einem lange benutzten Beerdigungsplatze, seinen Gehalt an Leichensubstanzen in allen Schichten in den verschiedensten Stadien der chemischen Veränderung erwägt, und den Fall setzt, dass die aus diesem Boden in die Luft gehenden Gase in einem geschlossenen, schlecht ventilirten Raume sich sammeln, so wird man nicht erst Erfahrungen darüber verlangen, dass die Luft in diesem Raume sehr gefährlich werden kann, und sollte es sich dabei auch um sonst Nichts als um Kohlensäure oder

*) Das Gesetz vom 23. prairial an XII. hat nur die kahle Bestimmung: jedes Grab sei 80 C. breit, 150—200 C. tief, und sei vom nächsten an der Seite 30—40 C., und am Kopf- und Fussende je 30—50 Cm. entfernt.

Kohlenoxyd handeln. Fälle wirklicher Beschädigung durch die Luft von Häusern, die auf alten Beerdigungsplätzen zu früh erbaut wurden, sind aber auch wirklich bekannt geworden: ein solcher bei Riecke (l. c. S. 30) ist tadellos. Es ist deshalb durchaus motivirt, wenn alle Verwaltungen gegen die zu frühe Bebauung der qu. Plätze mit Aufenthaltsräumen eingeschritten sind, und auch das blosse tiefe Umwühlen jener verboten haben. Eine für alle Fälle passende Frist lässt sich hier aber, wie man leicht erkennt, rationell nicht fixiren; auch nach 40 Jahren noch kann die Bebauung der qu. Plätze Schaden bringen; da wir aber eine Zeit fixiren müssen, so mag es die hier und da auf 40 Jahre normirte sein. Die Benutzung verlassener Kirchhöfe als Acker oder Garten kann wohl, wenn das Pietätsprincip es nicht anders bestimmt, und nicht tiefes Aufwühlen des Bodens in Frage kommt, sofort stattfinden. —

Ad 14. Die Contrôle der Bewirthschaftung der Beerdigungsplätze in sanitätspolizeilicher Beziehung muss systematisch in den Dienst der Sanitätspolizei eingefügt werden; bisher gehen lange Zeit sehr anstössige Dinge auf den gedachten Plätzen vor, ehe wir es erfahren; ein neuer Pfarrer führt modificirte fosses communes statt der bisherigen Einzelgräber ein, einem andern ist es nicht störend, dass der Platz bereits mit Leichen überfüllt ist und Sarg auf Sarg gethürmt wird, so dass der oberste fast an die Luft kommt u. s. w. Die qu. Contrôle hat sich ganz besonders auch auf die Tiefe der frischen Gruben und das Anschneiden bestehender Gräber zu erstrecken. — —

Ob ein Beerdigungsplatz eine Umfassung bekomme, und event. ob diese eine Mauer oder lebende Hecke oder Bretter- oder Lattenwand sei, ist für uns gleichgiltig.

Ad c. Auch der Act der Unterbringung der Leichen ist von sanitätspolizeilicher Bedeutung; ich meine das Hinausbefördern der Leichen auf die Beerdigungsplätze oder in die Kirchen (zur Ausstellung etc.). Es giebt Beerdigungsplätze, welche so situirt sind, dass wenigstens einen Theil des Weges zu denselben Wagen nicht passiren können und deshalb die Särge getragen werden müssen; andererseits ist dies Tragen überhaupt auch hier und da Sitte, und zwar noch an manchen Orten in der Art, dass Kinderleichen von Kindern getragen werden. Welche Bedeutung dies Tragen der Särge habe, braucht dem technischen Leser gegenüber gar nicht erst erörtert zu werden; wir werden unsererseits Alles dazu thun, dass es aufhöre. —

Hier und da haben sich Adjacenten über die Leichenfuhrwerks-Unternehmer, welche auch Sargdecken etc. liefern, beklagt, und zwar einerseits über Gestank der Utensilien, andererseits über die Contagiosität derselben. Die letztere ist selbst bei den Decken, die mit Leichenflüssigkeit in Berührung gekommen, für die Adjacenten kaum zu fürchten, und kann für das Personal des Fuhrwerks durch Waschen und Ventiliren beseitigt werden. Gestank der Utensilien weicht genügendem Waschen.

Leim.

Der Leim des Handels — in manchen Sorten Gelatine genannt — findet nicht blos technische, sondern auch alimentäre Verwendung, und zwar dies theils direct in den sogenannten Gelées, theils zur Klärung von Bier und Wein, zu welchem letzteren Zwecke jetzt noch ausschliesslich Fischblase benutzt zu werden scheint.

Die Sanitätspolizei interessirt der Leim A. hinsichtlich seiner Beschaffenheit, B. hinsichtlich seiner industriellen Bereitung.

Ad A. Gewisse Sorten flüssigen Leims, welche durch Behandeln fertigen trocknen Leims mit Essigsäure oder Salpetersäure hergestellt werden, enthalten, wie oben angedeutet, freie Salpetersäure, bringen diese sonach in einem Gegenstande in den Verkehr, in welchem dieselbe nicht leicht von Jemand vermuthet wird, und können so zu Vergiftungen führen. Andererseits werden dem trocknen Leime bei der Fabrikation hin und wieder feste Substanzen, und unter diesen Bleiweiss und chromsaures Blei, auch saures chromsaures Kali incorporirt, theils um den Leim besser klebend zu machen, theils um ihn zu färben. Dies Alles findet aber allerdings bei Leim, der zum alimentären Genusse bestimmt ist, nicht Statt. Leimblättchen, welche als Oblate zum Verschliessen von Briefen verwendet werden, und deshalb häufig im Munde benetzt werden, kommen zwar auch gefärbt vor, doch handelt es sich bei ihnen meines Wissens nicht um Deck-, sondern um gelöste Farben, welche das Blättchen durchsichtig lassen; es dürften deshalb Farben von hoher physiologischer Bedeutsamkeit hierbei nicht leicht vorkommen. Zu erwähnen ist hier jedoch noch, dass ungefärbte, in der Küche zu Gallerte verarbeitete Gelatinen schon ungeschickter Weise auch mit gefährlichen Deckfarben z. B. mit arsenhaltigem Grün, gefärbt worden sind.

Erheblicher als diese Seite ist B. die industrielle Bereitung der Leimarten. Diese setzt zunächst vielfach eine Magazinirung der Materialien (Leimgut) voraus. Da als Leimgut hauptsächlich die Gerbereiabfälle, frische und alte Schnitzel und Schabsel von Häuten, Stücke ungebrauchten und gebrauchten Leders und Knochen verwendet werden, stinken die Magazine, wenn die Materialien nicht ganz trocken sind (was nur ausnahmsweise der Fall). Sie inoffensiv zu machen ist Verschiedenes gerathen worden; dichter Verschluss und Ableitung der stinkenden Gase in einen in Heizung stehenden Schornstein, oder unter den Rost einer Feuerung, Benetzen des Leimguts mit Phenylsäure (Carbolsäure), die ja aber für sich auch riecht. Das Betreten von solchen Magazinen kann, wenn dieselben nach allen Seiten hin dicht verschlossen gehalten werden, ebenso wie bei den Knochenmagazinen (s. „Knochen") dem Betretenden sehr gefährlich werden. Wenn ein oder das andere Mittel in einem gegebenen Falle ausreicht, den Gestank des Magazins zu verhüten, wird gegen das Verbleiben desselben in der Nähe von Wohnhäusern allerdings nichts einzuwenden sein; von vornherein dürfte die Sufficienz der Maassregeln aber niemals mit Sicherheit bestimmt werden können.

Die Verarbeitung der Materialien differirt nach ihrer Art. Am häufigsten werden zunächst die Abfälle der Gerbereien, d. i. Stücke der Häute, welche nicht zum Gerben kommen (Ohren, Fussstücke etc.), und Schabsel des Schabebaums, so wie Kalbsfüsse und Rinderfüsse zur Leimfabrikation benutzt; ausserdem werden von dieser Kategorie noch verarbeitet: geschorene Kaninchen- und Hasenhäute (s. „Haare“), und Seronen*), d. i. Kälberhäute, welche (in Amerika) zum Verpacken mancher Waaren (u. A. auch von Hautabfällen) benutzt werden, und so auch nach Europa kommen. Diese Materialien werden nun zuvörderst in Bottichen oder Bassins mit Kalkmilch zusammengebracht und in dieser einige (bis 8) Wochen gelassen. Wenn diese Bassins nicht dicht sind, können sie benachbarte Brunnen mit der Flüssigkeit inficiren, welche bald Schwefelcalcium und manche andere nicht näher bekannte Stoffe der vom Kalke modificirten Fäulniss führt. Diese „Kalkäscher“ riechen, aber, wie ich glaube gefunden zu haben, nicht grade erheblich. Bei dem Kalken verbindet sich das Fett der Materialien (wohl nur theilweise?) mit dem Kalk hydrat zu einer Seife, welche späteres Waschen abspült oder das Kochen des Guts unlöslich abscheidet („Leimfett“). Blut und Muskelsubstanz der Materialien werden durch das Kalken auch in einer solchen Weise verändert, dass sie durch das spätere Waschen leichter entfernt werden können. Der Aescher muss hin und wieder umgerührt werden (Geruch), bedarf auch der Erneuerung der Kalkmilch. Kann das gekalkte Gut nach seiner Reife nicht gleich verarbeitet werden, so wird es entweder weiter in schwachem Kalkwasser bewahrt (Dichtheit der Bassins) oder getrocknet und aufgehoben. In solcher trocknen Form wird es auch als „Rohleim“ in den Handel gebracht. Dieser Rohleim wird sonach der Regel nach nicht (durch Waschen) vom Kalke befreit; nach einer Vorschrift aber sollen Kälber-, Schaaf- und auch Rinderhautabfälle doch erst noch durch Weichen und Waschen kalkfrei gemacht und erst dann getrocknet werden. Auch werden die Hautabfälle vor dem Kalken noch in blossem Wasser geweicht, um sie möglichst blutfrei zu machen (Verbleib dieses Wassers). —

Von dem frisch gekalkten Leimgute lässt man nun das Kalkwasser ablaufen (Verbleib!); das Gut wird gewaschen, um es von Kalkresten zu befreien (Verbleib des Waschwassers!); das Waschen geschieht gern (mittelst Ruthenkörben) in fliessendem Wasser. Das gewaschene Gut, das manchmal noch gepresst wird (Presswasser), bleibt dann unter öfterem Umwenden in einem luftigen Lokale einige Tage liegen (Geruch!). Trockner Rohleim wird erst noch einige Zeit in schwachem Kalkwasser eingeweicht, dann, wie oben gesagt, gewaschen etc. Die so vorbereiteten Materialien werden nun mit Wasser oder Dampf zur Leimlösung zerkocht. Bei diesem Kochen entwickeln sich stinkende Dämpfe und Gase. Um diese unbedeutsam zu machen, hat man sie unter Schluss des Kessels in die Feuerung des letzteren oder in einen besondern Verbren-

*) Nicht Suronen, wie noch meist geschrieben wird. Das Wort stammt von dem spanischen sera, Korb.

nungsofen, oder in den (hohen) Schornstein geleitet — Mittel, welche helfen können, deren Wirksamkeit sich aber auch von vornherein nicht mit Sicherheit bestimmen lässt. Die später zum Klären durch Absitzen und zum Gelatiniren gebrachte Leimlösung wird geschnitten und getrocknet, was Beides im Normale kein sanitätspolizeiliches Interesse hat. Wenn jedoch der zum Trocknen gebrachte Leim, was vorkommt, fault, so verbreitet auch das Trockenlokal (grosse, luftige Böden) Gestank. Bei dem Ausgiessen der warmen Leimlösung in die Gelatinirgefässe und andern Gelegenheiten wird meist die erstere theilweise verschüttet; sie dringt dann in etwa schlecht bedeckten Boden, fault da und vermehrt dann den Gestank der Fabrik. Die Trockenräume sind entweder geheizte oder ungeheizte. — Der beim Leimkochen im Kessel verbleibende Rückstand wird mit Wasser ausgekocht, dies bei späteren Kochungen als Wasser verwendet, der feste Rückstand dann beseitigt; dieser stinkt.

Bei mancher Fabrik wird zur Erzielung einer helleren Farbe des Leims das Leimgut unmittelbar aus dem Kalkäscher auf kurze Zeit in ein Chlorkalkbad gebracht, welchem Salzsäure zugegeben wird, dann wird gewaschen und versotten (Verbleib des sauren Bades und Waschwassers!).

Es ist auch gerathen worden, aus den Gerbereiabfällen ohne Sieden Leim zu bereiten: man weicht diese, bis sie stark zu riechen beginnen, wäscht, stampft oder presst, übergiesst mit schwefliger Säure, lässt verschlossen stehen, lässt nach 24 Stunden die Säure ab (Verbleib!), wäscht mit Wasser (Verbleib!), digerirt wieder mit schwefliger Säure, wäscht, presst, digerirt wiederholt in der Wärme mit Wasser, und lässt die abgelassene Flüssigkeit gelatiniren.

Als Leimgut werden weiter zunächst auch Lederabfälle von Sattlern, Riemern, Schustern und altes Lederzeug verarbeitet. Bei diesem Materiale muss dem Leder zuerst ausser etwaigem Schmutze und färbendem Stoffe auch die Gerbsäure entzogen werden. Aus Märcker's Angaben (Muspratt-Kerl III. S. 1270 ff.), welchen ich neben eignen Studien in diesem ganzen Aufsatze folge, entnehme ich über die Verwendung des Leders zu Leim Folgendes:

Das Lederzeug wird, wenn es nicht in Schnitzeln vorliegt, erst geschnitten, dann gewaschen, dann wird der Gerbstoff mit Natronlösung unter Kochen wiederholt extrahirt, die Masse wird gepresst oder centifugirt, die Natronlösung durch eine Säure neutralisirt, diese Lösung event. wieder zum Gerben benutzt; die Lederabfälle werden dann zur Beseitigung des Natrons gewaschen, in verdünnter Säure gekocht, dann zur Beseitigung der Säure in Sodalösung geweicht, und wieder gewaschen, dann sind sie zum Versieden geeignet. Dass bei diesem Verfahren mehrfach sehr bedeutsame flüssige Abgänge auftreten, ist ersichtlich. Nach einer andern ähnlichen Methode sollen zuletzt Bleizucker und Salzsäure zugesetzt werden, was Chlorblei etc. in den Abgang bringen kann. Andererseits werden die Lederabfälle auch bei höherem Dampfdrucke im Papin'schen Topfe mit Kalkhydrat ausgekocht. Auch ist gerathen worden, die Lederabfälle in Oxalsäurelösung im Wasserbade zu erhitzen; man

verdünnt dann nach erfolgter Lösung des Leders mit Wasser, fällt durch Kalkbrei, reibt die pulvrige Masse durch ein Sieb und setzt sie feucht der Luft aus, bis die Gerbsäure zerstört ist; man wäscht dann mit Wasser und Salzsäure (Verbleib der oxalsäurehaltigen sauern Lösung!) und verkocht den Rückstand zu Leim. Sollte die Gerbsäure noch nicht vollständig zerstört sein, so soll man beim Kochen zu ihrer Zerstörung Ammoniak und Braunstein zusetzen.

Zu stark gekalktes Leimgut soll vor dem Kochen in dünnen Schichten aufgeschüttet, befeuchtet und einige Tage unter Umstechen belassen, werden. Die Haufen erhitzen sich dabei (Gestank).

Eine wesentlich anders verarbeitete Kategorie von Leimmaterial sind die Knochen. Man zerkleinert diese zunächst und verarbeitet sie gleich, oder bewahrt die Masse trocken oder in Salzwasser. Zuerst wird immer das Fett der Knochen beseitigt, entweder durch Auskochen (in offenen oder geschlossenen Gefässen) oder durch Schwefelkohlenstoff; über die gesundheitliche Bedeutung der ersteren s. „Knochen“, über die der letzteren Extractionsart s. „Oele, fette“. Dann werden die Knochen entweder mit Wasser oder Wasserdampf (meist wohl in letzterer Weise in geschlossenen Gefässen) zu Leimlösung extrahirt, indem der Rückstand der Knochensubstanz zu Knochenkohle oder als Dungmittel gebraucht wird, oder es wird erst ihr Kalkskelett mit kalter verdünnter Salzsäure entfernt, und dann werden die zurückbleibenden Knorpel zu Leim verkocht. Der salzsaure Auszug kann in verschiedener Weise, unter Andrem nach vorheriger Einengung (Salzsäure- und event. Chlorarsendampf) zur Phosphorfabrikation (s. „Phosphor“) verwendet werden; die mit Säure behandelten Knochen müssen aber vor dem Verkochen zu Leim säurefrei gemacht werden; es geschieht dies durch Waschen mit Wasser, durch Einlegen in eine schwache Sodalösung oder in Kalkwasser und nachheriges Waschen (Verbleib saurer Wässer, welche auch etwaiges Arsen der rohen Salzsäure führen!). Die bei der Säureanwendung zurückbleibenden Knorpel können auch getrocknet und zu späterer Verarbeitung aufbewahrt werden. Zur Extraction wird neben Salzsäure auch das salzsäurehaltige Residuum von Manganchlorür der Chlorkalkfabrikation (s. „Chlor“) verwendet.

Es ist auch empfohlen, zur Extraction der entfetteten Knochen schweflige Säure in wässriger Lösung zu verwenden, welche die Phosphate löst; die schweflige Säure soll dann durch Erhitzen vertrieben und aufgefangen werden, die Phosphate fallen aus der Lösung, die Knorpel werden wie gewöhnlich verarbeitet.

Die mechanische Behandlung der Leimlösung, um sie in Leimtafeln überzuführen, weicht hier nicht wesentlich von der gewöhnlichen beim Häuteleim ab. In dieser Beziehung ist nur zu bemerken, dass der Knochenleim durch Ausgiessen auf polirte Glasscheiben und Bedecken mit solchen auch in ganz dünne Blätter — Gelatinefolien — verwandelt wird. Diese können ungefärbt bleiben oder mit verschiedenen, die Durchsichtigkeit nicht beschränkenden Farben gefärbt werden. Zum

Färben werden ausser Indigo, Berlinerblau und andern unschädlichen Farben jetzt auch Anilinfarben in Lösung (s. „Steinkohlen etc.“) verwendet. Damit die zu diesen Folien verwendete Knochengallerte möglichst farblos werde, wird ihre warme Lösung vor dem event. Färben mit Oxalsäure (angeblich nur $\frac{1}{4}$ Loth auf 5 Pfund Gallerte) versetzt.

Das künstliche Elfenbein wird durch Einlegen von Gelatinefolien in eine Lösung von essigsaurer oder schwefelsaurer Thonerde bereitet.

Manche Verarbeitungen derjenigen Leimmaterialien, welche einen dunkel gefärbten Leim geben, tendiren dahin, auch aus diesen einen farblosen zu erhalten. Zu diesen gehört das Verfahren, die Hautabfälle zunächst in Aetznatron- oder Kalilauge zu legen, sie dann zu waschen (Verbleib der sehr verunreinigten alkalischen Flüssigkeit!), darauf mit schwefliger Säure zu behandeln (Verbleib derselben!), dann zu pressen (Presswasser). Die Masse wird dann durch heissen Wasserdampf in Gallerte verwandelt, diese nach der Klärung auf Marmor- etc. platten ausgegossen, später noch ein Mal gewaschen um Säurereste zu entfernen, dann wieder gelöst und wie vorher ausgegossen. Nach einem andern Verfahren (Dingler's Journal Bd. 184, S. 459) werden die Knochen erst längere Zeit unter öfterem Begiessen an der Luft gebleicht, dann wird auch noch die mit Salzsäure extrahirte etc. Knochenmasse einige Tage an der Luft gebleicht, darauf wird diese unter Alaunzusatz gekocht, die siedende Lösung durch Leinen filtrirt, in mit schwefliger Säure gesättigtes Wasser gebracht und darin mit Essigsäure versetzt, nach einigem Stehen wieder filtrirt, in Holzkästchen ausgegossen, geschnitten, getrocknet. Andere verfahren noch in anderer Weise. Es ist deshalb erforderlich, über das in einer solchen Fabrikeingehaltene Verfahren sich völlig in's Klare zu bringen. Auch in trocknes Pulver soll der Leim nach Trocknen bei höherer Temperatur umgewandelt werden.

Die auf die eine oder andere Weise bereitete Gallerte wird zur alimentären Verwendung auch mit Zucker, Gewürzessenzen und ätherischem Oele versetzt. Die Verwendung zu der sogenannten Tafelbouillon hat erwünschter Weise allem Anscheine nach aufgehört: der Leim derselben ist billiger zu beschaffen.

Die Verarbeitung der Gallerte zu sogenannten Gallertkapseln für Copaivabalsam etc. hat kein Interesse für uns; dieselbe erhält zu diesem Zwecke einen Zusatz von Zucker und Gummi. —

Ausser dem bisher erwähnten Leimmateriale werden auch ganze Fische durch ein complicirtes Verfahren verarbeitet, bei welchem Schwefelsäure, Kalkmilch, dann unterschwefligsaures Natron, Kochsalz und Alaun, später Alaun, verdünnte Schwefelsäure und Salpetersäure, und noch andere uns nahe angehend eSubstanzen zur Verwendung kommen. Ueber das Nähere dieses Verfahrens wird auf Märker (l. c. Seite 1265) verwiesen. —

Der im Handel vorkommende, oben bereits erwähnte flüssige Leim wird nach Dumoulin's Vorschrift (Citat von Fleck, die Fabrikation chemischer Producte aus thierischen Abfällen, Braunschweig 1862, S. 124) in der Weise bereitet, dass man sogenannten Kölnischen Leim im Wasser-

bade zur Lösung bringt und dann nach und nach (unter Entwicklung salpetrigsaurer Dämpfe!) Salpetersäure zusetzt. Um den Leim undurchsichtig weiss zu machen, wird schwefelsaures Bleioxyd zugesetzt. Auch mit Zusatz von Essig, Alkohol und Alaun zu gelöstem Leime wird flüssiger Leim bereitet.

Sogenannter Mundleim (zum Kleben von Papier verwendet) wird aus Knochengallerte mit etwas Zucker, event. auch etwas Citronenöl bereitet.

Patentleim ist Knochenleim von trübem, milchigem Ansehen (von noch vorhandenem phosphorsauern Kalke), welcher noch Zusatz von Kreide, Gips oder Bleiweiss (auch Sulphat des Bleies) erhalten hat.

Die in diese Rubrik gehörige Hausenblase (auch Blase anderer Fische als des Hausen) wird, wenn sie nicht farblos ist, mit schwefliger Säure gebleicht. Nach Nelson soll man sie in Potaschlauge weichen, dann waschen, dann mit schwefliger Säure bleichen, wieder waschen und im Kühlen trocknen. —

Auch den bei der Bereitung von Leim aus Hautabfällen verbleibenden, übrigens nicht massenhaften, bald sehr stinkenden und bisher wohl nur als Dünger verwertheten Rückstand von verschiedenen thierischen Geweben, Kalk und Fetten will Mac Dougall noch industriell verwerthen. Er will diese Massen mit Wasser zusammenzühren, aus diesem sich die Kalkseife absetzen lassen, das überstehende Wasser weglassen (Verbleib dieses unzweifelhaft sehr stinkenden Wassers!), die Kalkseife durch Salzsäure zersetzen, (Verbleib der sauren Chlorcalciumlösung) und die noch vorhandenen festen Substanzen (Haare, Knorpel etc.) noch anderweitig benutzen.

Luft.

Abnorme Luft kann schwer beschädigen. Solche Beschädigungen haben wir, so weit dazu die Polizei erforderlich und geeignet ist, zu verhüten. Damit dies durch die entsprechenden polizeilichen Mittel (Belehrung, Befehl, Verbot etc.) geschehen könne, müssen wir darüber im Klaren sein, A. welche Beschaffenheiten der Luft schädlich, B. wo diese zu suchen, C. wie sie zu verhüten oder zu beseitigen seien.

Ad A.

Die Luft kann schädlich werden: I. durch Gehalt an schädlichem suspendirten Staube, II. durch ihre chemische Mischung, III. durch zu hohen oder zu geringen Druck, IV. durch zu hohe oder zu geringe Wärme. Die noch so wenig gekannten elektrischen Verhältnisse der Luft bleiben hier unberührt.

Ad I. Die Luftschichten bis zu einigen Tausend Fuss Höhe sind wahrscheinlich niemals und nirgends völlig frei von suspendirten Körperchen (Staub). Auch auf Punkten, die dem Treiben der Menschen und der meisten Thiere und Pflanzen weit entrückt sind — auf sehr hohen Bergen — findet sich dort entstandener Staub verschiedener Art (von verwitterten Felsen, zerfallenen Flechten etc.), welchen der Wind aufwirbeln und eine Zeit lang in Suspension halten kann. Ausserdem erreichen auch Staubkörperchen aus den niederen Luftschichten die Höhen. Es hat daher nichts Auffallendes, wenn Pasteur auch die Luft aus bedeutenden Höhen durch Sporengehalt in geeigneten Flüssigkeiten hat Pilzvegetationen hervorrufen sehen, viele Beobachter das überall zu findende Kochsalz, Gernez schwefelsaures Natron, Reinsch (Zeitschr. für analytische Chemie 1865, S. 457) Thonerde, Kali, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Blei, Zinn oder Kupfer, Eisen und Mangan, Kieselsäure, Anilin- und Steinkohlentheerproducte, Phosphorsäure, Chlorwasserstoffsäure, in der Luft, wenn Pouchet Amylumkörperchen, Kieselskelette von Infusorien, Bruchstücke von Antennen von Coleopteren, Bruchstücke von Insectengliedern, Infusorieneier, veränderte Infusorienleichen, Naviculae, Bacillarien, Bacterien, Fragmente von Antheren, Pollenkörperchen von Malvaceen, Epilobium, Pinus etc., Haare von Urticeen, Kaninchenhaare, Rauchpartikeln von dunkler Farbe, Gespinnstfasern etc. theils in abgesetztem, theils in solchem Staube, den der Schnee niedergebracht hatte, gefunden haben. Je näher die Luftschichten den vegetations- und thierreichen Flächen und ganz besonders dem Treiben der Städte liegen, desto mehr Gelegenheit finden sie, Staub aufzunehmen, und, wenn die Luft genügend bewegt bleibt, auch einige Zeit suspendirt zu halten. Der verschiedenste Staub kann so auf hunderte von Meilen von seiner Ursprungsstelle weg verweht werden. Man kann sagen, dass es eine Solidarität des Luftstaubes für alle Gegenden der ganzen Erde gebe, Tropenstaub kann an die Pole kommen. Wenn die Luft ruhiger wird, setzen sich die schweren Suspensa zuerst aus ihr ab, die allerleichtesten bleiben vielleicht immer suspendirt. Regen, Schnee und Thau, auch solcher, der im Zimmer sich niederschlägt, bringen den Luftstaub nieder; wenn er dann auf der Fläche, auf die er gekommen, wieder trocken geworden, nimmt ihn Luftzug wieder in die Höhe; der leichteste die leichten, stärkerer die schweren Körperchen. Wahrscheinlich kann selbst der blosse Zug bei gewöhnlicher Zimmertemperatur verdunstender Flüssigkeiten die leichtesten staubförmigen Partikeln (Vibrionenkeime etc.) in die Höhe bringen. Welcher Art der Staub der niederen Luftschichten ist, hängt von den ursprünglichen Flächen ab, von welchen er stammt; aber es kann sich auch Staub in der Luft bilden von condensirten Dämpfen mit oder ohne vorherige Oxydation, Staub von arseniger Säure, Salmiak, von zu Oxyd verbranntem Zink etc.; der Staub in der Luft kann daher allen belebten und unbelebten Körpern entsprechen, welche überhaupt „Staub“ zu geben geeignet sind; je leichter aber Substanzen sehr feine Theilchen geben und je leichter in

Luft suspendirbar diese sind, desto häufiger müssen diese Substanzen als „Staub“ in der Luft gefunden werden, kleine organische Körper, im Besondern sehr leichte Sporen oder Pilzfadenzellen und Aehnliches häufiger als unorganische derselben Grösse. Deshalb gelingt es an allen Orten so leicht, in Flüssigkeiten etc., in welchen Pilzsporen und ähnliche Wesen zur Keimung und Fortentwicklung kommen können, Vegetationen von Pilzen und Entwickelung und Vervielfältigung von Vibrionen hervorzurufen. Alle uns umgebende Luft ist verhältnissmässig reich an solchen suspendirten Wesen, wenn nicht etwa atmosphärische Niederschläge sie eben erst vollständig ausgefällt haben. Hohe Luftschichten müssen aus naheliegenden Gründen minder reich an suspendirten Körperchen sein als niedere.

Die unsere Wohnstätten umgebende Luft ist der Regel nach nicht stark genug bewegt, um gröbere Staubkörnchen von einer Schwere, wie Felsenstaub verschiedener Art, gewisse Pollenkörnchen etc., aufwirbeln und einige Zeit suspendirt halten zu können, aber sie ist meist genügend bewegt, um dies betreffs sehr kleiner pflanzlicher und thierischer Zellen thun zu können. Auch unorganischer Staub kann eine solche Feinheit haben, dass die leichteste Bewegung der Luft ihn aufhebt. Wenn in einem Zimmer, dessen Fenster und Thür geschlossen und dessen Luft durch Temperaturdifferenz nicht in Bewegung gesetzt ist, diese zu vollständiger oder fast vollständiger Ruhe gekommen ist, setzen sich alle specifisch schweren festen Staubkörnchen aus ihr ab; die leichteste Erwärmung oder die Bewegung eines Körpers in denselben kann dann aber eine Luftbewegung hervorrufen, welche Staub von geringem specifischen Gewichte in Bewegung setzt. Unsere Athembewegungen für sich allein genügen schon hierzu. — Aus der Luft abgesetzter Staub befindet sich nicht allein in unserer Umgebung, im Freien sowohl als in Zimmern, sondern auch in und an unserem eigenen Körper, in unsern Haaren, auf bedeckten und unbedeckten Hautflächen,*) in unsern Kleidern, in Mund, Nase und äusserem Gehörgang, in Luftröhre, Bronchien, Lungen, mit Speichel aus der Mundhöhle weggespült, sonst auch mit Speisen und Getränken eingeführt, in unserem Magen und Darmrohre. Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, dass inspirirter Staub in unsere Lungen dringen könne; man hat ihn auch in den mit den Lungen communicirenden Knochen der Vögel gefunden. Gegen diese unvermeidlichen Ingesta besitzen wir eine genügende Widerstandskraft, wenn sie nicht sehr oft und massenhaft oder chemisch beschädigend auf uns einwirken oder endlich solche lebende Wesen sind, welche sich in uns ansiedeln und deren Lebensverhältnisse den unseren feindlich sind. Vielleicht finden solche Ansiedelungen überhaupt nur auf epithelfreien oder mit anomalem Secrete bedeckten Flächen Statt. Wir denken uns jetzt manche sogenannte Contagien als solche in der Luft suspendirte staubförmige Kör-

*) Lemaire (Compt. rend. T. 65 p. 637) fand im Hautschmutze bei Menschen Bacterien, Vibrionen, eiförmige Monaden.

perchen belebter Art, deren Ansiedelung in uns gefährlich wird. Solche Körperchen können ursprüngiich in Flüssigkeit suspendirt sein, eintrocknen und als Staub, der wieder bei Befeuchtung auflebt, verweht werden. Vielleicht verhält sich das Contagium der Variola und des Rotzes so, welche beide nach Chauveau's geistvollen Experimenten in den festen Körperchen der specifischen Flüssigkeit und nicht in dieser selbst gegeben sind. Unorganischer Staub, der uns chemisch nicht stört, wie solcher bei vielen Gewerben und auch bei nichtgewerblichen Gelegenheiten auftritt (reiner Staub von Kalk- oder andern Felsen, Lampenruss, Kohlenstaub, Amylumstaub u. s. w.) wird, wenn er nicht alltäglich massenhaft in oder auf uns kommt, aus unsern Respirationsorganen expectorirt, aus der Nase mit Schleim, aus dem Munde mit dem Speichel, von der Haut durch Waschen entfernt, ohne dass wir beschädigt werden; die Beseitigung ist dabei an denjenigen Stellen manchmal unvollkommen, wo dem Aufnehmen des Staubes durch das flüssige Vehikel Schwierigkeiten entgenstehen, wie z. B. in der Mundhöhle, wo an den Zahnwurzeln oder zwischen den Zähnen leicht Etwas zurückbleibt.

Bei alltäglich massenhafter Inspiration chemisch indifferenten unorganischen Staubes treten tödtliche Krankheiten der Respirationsorgane, wie solche bei Steinhauern, Schleifern von Metallgegenständen, Solchen, welche mit Haar- oder Baumwollenstaub zu verkehren haben etc. bekannt sind, auf. Es hat hier kein Interesse für uns, die physiologische Ursache dieses Sachverhalts zu erörtern, im Besondern die Frage zu beantworten, ob es lediglich die Quantität des inspirirten Staubes ist, deren die Expectoration nicht Herr werden kann, so dass Massen zurückbleiben, oder ob hier auch andere Ursachen mitwirken. Für uns genügt die blosse Thatsache, dass oft und massenhaft inspirirter Staub der erwähnten Art tödtet, während selten, wenn auch in grösserer Menge inspirirter nicht tödtet, nicht einmal ernstlich zu stören pflegt.

Chemisch differenter Staub, unter welche Kategorie auch der von todten thierischen und pflanzlichen Substanzen gewisser Art (Staub von Excrementen, Urinrückstand etc.) gehört, kann, wenn er in uns Gelegenheit zum Nasswerden und zur Resorption etc. findet, chemisch beschädigen. Solcher Art ist auch der Staub vieler in Wasser oder organischen Flüssigkeiten löslicher Salze, Alkalien, Säuren, oxydabler Metalle, des Kalkhydrats etc. Unter diese Kategorie mehr als unter die erste scheinen auch die staubförmigen Bruchstücke der Haare der Processionsraupe zu gehören, welche meiner Meinung nach nicht mechanisch, sondern durch ihre chemische Beschaffenheit die von ihnen ausgehenden Augenentzündungen, Anginen etc. erzeugen. — Indess athmen wir auch solchen Staub im Freien und in unsern Wohnungen etc. alltäglich ein, ohne durch ihn zu erkranken; es kommt auch hier auf die Mengen und die Häufigkeit der Einwirkung an.

Die in bewegter Luft schwebenden lebenden organischen Wesen, über deren Deutung als Thier oder Pflanze noch viel Unsicherheit herrscht, sind für uns offenbar vielfach ganz unschädlich. Wir führen sie bei der

Inspiration in unsere Athemwerkzeuge, ausserdem auch in das Verdauungsrohr, sie kommen auf unsere Haut: aber die meisten derselben finden da nicht die Bedingungen ihrer Keimung resp. Fortentwickelung und Fructification erfüllt; sie werden wieder aus oder von dem thierischen Körper entfernt, ohne ihn beschädigt zu haben; viele dieser Wesen mögen dabei noch ihren Tod finden. Auch bei den meisten Krankheiten des thierischen Körpers scheint eine Keimung und Fortentwickelung dieser Wesen nicht stattzufinden, die während der Krankheit natürlich ebenso inspirirt etc. werden wie bei Gesundheit. In dem künstlichen Thaue aus zwei Militärschlafsälen eines Fort, in welchem sich die schlafenden Soldaten noch befanden, fand Lemaire (Compt. rend. T. 65, p. 492) nach 2 Stunden kuglige, eiförmige, cylindrische etc. Körperchen, später entwickelten sich Bacterien und Vibrionen und noch eine besondere Monade; in dem aus der Luft im Freien in der Nähe der Kaserne gewonnenen künstlichen Thaue derselben Zeit bildeten sich später auch Bacterien und Vibrionen, aber nicht jene specifische eiförmige Monade. Lemaire führt nicht an, dass die Soldaten qu. von der Luft des Schlafsaals erkrankt seien, was er unzweifelhaft gethan haben würde, wenn dieselbe einen üblen Einfluss ausgeübt hätte, und muss man hiernach die in jener Luft gefundenen lebenden staubförmigen Wesen als physiologisch indifferent, oder wenigstens als in der vorhandenen Menge und unter den vorhandenen Umständen ohne ernste Bedeutung ansehen. Dies besagt selbstverständlich nicht, dass solche anscheinend mit jenen identische Wesen auch immer wirklich identisch und immer unschädlich sind*) — es können in derselben Form wesentlich verschiedene Vibrionen etc. auftreten, und unter Umständen können dieselben sich zu uns wesentlich anders verhalten. — Auch in dem künstlichen Thaue aus der Luft von drei sehr verschiedenen Plätzen im Freien (in der Sologne in der Nähe zweier Teiche, im jardin des plantes in Paris und in Romainville) hat Lemaire (Compt. rend. 59, 317) Sporen verschiedener Art, ferner blasse Zellen von verschiedener Grösse, grosse Mengen sehr kleiner halbdurchscheinender Körper, kuglig, eiförmig, cylindrisch etc., Amylumkörperchen und kubische Krystalle gefunden; die Keime entwickelten sich später zu Bacter. termo, Vibrio lin., Spirill. volut. und zu Monaden. Lemaire wollte dabei Verschiedenheiten je nach der Localität finden. — Von einigen „Bacterien" und „Monaden", welche Pouchet (Compt. rend. T. 59, p. 748) in den Sputis von Lungenkatarrh, ferner in dem Schleime bei Coryza, und in dem Secrete bei Otitis externa chron. fand, scheint er anzunehmen, dass sie eine fressende Empfindung in den betroffenen Organen bewirkt haben. Wenn man davon absieht, dass Vegetationen an den Zähnen und einzelne Hautkrankheiten, welche von Epiphyten ausgehen, durch Zuführung des entsprechenden staubförmigen Keims

*) Vgl. in dem Artikel „Krankheiten, ansteckende" bei „Milzbrand" das über die Bacteridien Gesagte.

durch die Luft entstehen können*), und dass Virchow in den Lungen Vegetationen von Aspergillus gl. gefunden, existirt meines Wissens nur in den neuen Arbeiten von Salisbury**) ein Anhalt dafür, eine ernste Erkrankung des Menschen auf ingerirten belebten Staub zu beziehen. Salisbury behauptet, dass das Wechselfieber durch die Ingestion von Zellen einer Palmellaart, welche auf austrocknendem Sumpfboden in Menge zu finden sei, hervorgerufen werde. Er hat mit Boden, welcher mit dieser Pflanze bedeckt war, in fieberfreien Ortschaften an fieberfreien Individuen in der Art experimentirt, dass diese die gedachten Zellen einathmen mussten und in mehreren Fällen in dieser Art Wechselfieber erzeugt; in der Luft des Schlafzimmers, in welchem sich die Personen des Experiments aufhielten, hat Salisbury die qu. Zellen durch Glastafeln, welche mit Chlorcalciumlösung angefeuchtet, aufgehängt waren, nachweisen können. In der Nähe der Flächen, im Freien, welche die Palmella trugen, und auch auf denselben gelang es auch, die gedachten Zellen auf Glastafeln zu sammeln; ebenso hat er dieselben im Speichel und den Expectorationen von Wechselfieberkranken im Fieberterrain des Ohio und Missisippi am Morgen gefunden. Die Zellen waren in diesen Secreten unter kleinen thierischen Körperchen, Diatomeen, Desmidieen und Pilzsporen zerstreut. Bei Personen, die über der Fieberelevationsgrenze des Terrains wohnten, hat er in den Sputis wohl die letztgedachten Körperchen, aber nicht die Algenzellen gefunden. Salisbury glaubt festgestellt zu haben, dass diese nur bis zu einer gewissen Höhe in der Luft des Fieberterrains vorkommen, und dass damit das Freisein vom Fieber in gewisser Höhe über demselben zusammenhänge. Während des Tages soll nach ihm die Luft auch in den niedrigen Schichten des Fieberterrains fast frei von den Palmellasporen sein; das Aufsteigen der Sporen in die Luft soll im Wesentlichen in der Nacht stattfinden.***) —

Wie hinsichtlich der Gase der Atmosphäre ist es jedenfalls auch betreffs der in denselben schwebenden staubigen Körperchen von Bedeutung für uns und die Vegetationen, von welcher Seite der Wind weht: es ist eine von den Metereologen vernachlässigte, von manchen offenbar falsch erklärte Erscheinung, dass bei westlicher Luftströmung der Rauch niederschlägt, bei östlicher grade aufzusteigen pflegt, wenn nicht grade heftige Luftströmung von Osten in Frage steht. Bei westlicher Strömung müssen deshalb ebenso wie die Russpartikeln des Rauchs auch andere in der Luft schwebende Körperchen leichter in unsern Athembereich, auf unsere Haut etc. kommen als bei östlicher. Die Ursache des ge-

---

*) Lemaire giebt (Compt. rend. 59, 127) an, die Sporen von Achorion Schönl. in der Luft gefunden zu haben, als er einen Luftzug über den Kopf eines Favuskranken ziehen und diesen sich kratzen liess.

**) Ich kenne dieselben nur aus Beaugrand's Referat in Annal d'hygiène Avril 1868.

***) Wegen des Specielleren muss ich auf Beaugrand's Referat oder auf das Original (American journ. of medical science II. Ser. tom. LI. p. 51) verweisen.

dachten Phänomens ist unzweifelhaft der grössere Druck der westlichen Luftströmungen. —

Hinsichtlich des Luftstaubes sind unsere Wohnräume (incl. Krankenstuben etc.) von specifischer Bedeutung. Dieselben repräsentiren **Staubfänge.** Was die äussere Luft bei systematischer oder nichtsystematischer Ventilation an Staub in's Zimmer bringt, kommt in diesem ganz oder theilweise zur Deposition; wir selbst tragen auch in unsern Kleidern (incl. Fussbekleidung) massenhaft den verschiedenartigsten Staub in den Raum; andere Körper bringen ebenso Staub in diesen; viele Substanzen zertreten und zermalmen wir auf dem Fussboden in Staub, den die Luftströmungen im Zimmer (schon die durch unsere Ortsveränderungen bewirkten) in die Höhe nehmen. Bei den Diffusions- und andern Strömungen der Zimmerluft nach Aussen bleibt der Staub am Eingange oder im Verlaufe der kapillaren oder unter Umständen der weiteren Kanäle sitzen. Bewegen sich Personen im Zimmer heftig, werden Sachen in demselben stark bewegt, wird durch einstossenden Wind oder durch schnelles Oeffnen und Schliessen der Thür starkes Wogen der Zimmerluft herbeigeführt, so wird der deponirte Zimmerstaub aufgewirbelt; wir athmen ihn dann ein so lange, als das Wogen der Zimmerluft nicht aufhört und der Staub sich nicht wieder abgesetzt hat. Der leichteste thut dies selbstverständlich erst nach langer Zeit.

Sorgt man nicht durch Aufnehmen und Entfernen des Zimmerstaubes durch nasse Tücher etc. dafür, dass der Raum möglichst staubfrei sei, so kann man bei heftigem Wogen der Zimmerluft einen Staub zur Inspiration bekommen, der vor Jahren in den Raum gekommen und unverändert geblieben ist. Staub einer gewissen bestimmten Qualität (z. B. Sporen eines Pilzes, vertrocknete, aber lebensfähige Vibrionen etc.) kann sich in vernachlässigten Zimmern nach und nach massenhaft anhäufen und eine Inspiration bei stark wogender Luft, beim Abstauben etc. kann die Vibrionen etc. massenhaft zur Inspiration und zur Deposition in Mund und Nase bringen.

In den Zimmern selbst sind wieder die porösen Substanzen die besten Staubfänge: Matratzen, anderes Bettzeug, Gardinen etc. Wenn diese Sachen aufgeschüttelt werden, emittiren sie den reservirten Staub in die Zimmerluft.

Die grosse Wichtigkeit dieser Verhältnisse tritt grade in der jetzigen Zeit, in der man wissenschaftliche Veranlassung hat, sehr gefährliche krankmachende Potenzen als in Staubform auftretend zu vermuthen, scharf hervor, und alle diese Erwägungen drängen dazu, an die Staubfangnatur der Zimmer zu denken, wo es sich um Ventilationseinrichtungen handelt, und der Entfernung des Zimmerstaubes entsprechende Sorgfalt zuzuwenden. —

Im Freien wäscht der Regen, oder bringen Schnee und Thau den Luftstaub herab; so lange dies nicht der Fall, wird er durch die Luftströmungen vertheilt; nur unter besondern Umständen kann local ein bestimmter Staub massenhaft in der Luft vorhanden sein.

Die in der Luft vorkommenden Ammoniak- und Salpetersäuresalze, im Besondern das salpetersaure und kohlensaure Ammoniak und, wo es local vorkommt, das Jod, hat man sich vielleicht auch in Staubform (das Jod als Jodmetall) vertheilt zu denken.*) — —

---

*) Den neueren mechanischen Luftuntersuchungen von Pouchet, Pasteur, Lemaire und Salisbury gegenüber sind ältere solche von R. D. Thomson (Appendix to report of the committee for scientific inquiries in relation to the Cholera-epidemic of 1854. London 1855, p. 119—133. Blaubuch) ausgeführt worden. Die noch älteren Untersuchungen von künstlichem oder natürlichem Thaue über Reissfeldern und Sümpfen und in Hospitälern, welche von Thenard und Dupuytren, Moscati, Brocchi, Rigaud de L'Isle, Vauquelin, Julia, Savi etc. unternommen worden, scheinen nicht mikroskopische, sondern im Wesentlichen nur chemische gewesen zu sein. Moscati (bei Brocchi, dello stato fisico del suslo di Roma. Roma 1820 p. 251 squ.) condensirte den Wasserdampf der Nachtluft über einem Reisfelde: auf dem erhaltenen künstlichen Thaue schwamm nach einigen Tagen eine schleimige Substanz von cadaverösem Geruche, analog derjenigen, welche die Condensation des Wasserdampfs in einem Krankensaale zu Mailand lieferte. Das von Rigaud de l'Isle 1810 und 1811 aus der Luft über den pontinischen Sümpfen condensirte Wasser wurde von Vauquelin (Monfalcon, histoire medicale des marais. Paris 1826) untersucht, welcher darin abgeschiedene animale Flocken fand; die Flüssigkeit war hell und farblos, beim Bewegen stiegen leichte Flocken auf, sie roch schwach „sulphureuse" und gekochtem Eiweiss ähnlich, und enthielt ein alkalisches Chlormetall, Ammoniak und wahrscheinlich kohlensaures Natron. Der Verdampfungsrückstand war schwärzlich und schwärzte sich am Feuer. Thomson liess die Luft durch reines Wasser streichen. Er fand in der Luft eines Cholerasaales neben Andrem Pilzsporen, Vibrionenkeime oder Vibrionen, in der freien Luft vor dem Hospitale neben Andrem auch Pilze und Sporen, aber keine Vibrionen, in der Luft eines Abzugskanals ausser Andrem auch Pilze, Sporen und Vibrionen. Ausser diesen belebten Wesen hatte er in der Luft der gedachten Localitäten auch Baumwollenfasern, Wolle (beide von Kleidern etc.), Stärkekörperchen, „pulverförmige Substanz", Pflanzenepidermis, andere Pflanzenzellenaggregate, Pflasterepithelium, und Russ gefunden.

Ich bemerke an dieser Stelle, dass mit den aus der Luft bei Thaucondensation niedergeschlagenen lebenden Wesen auch todte organische und unorganische suspendirte Substanzen, so wie Dämpfe, welche bei der Condensation des Wasserdampfs sich auch auszuscheiden geeignet sind, gleichzeitig ausgefällt werden; diese Substanzen dienen, wenn sie dazu geeignet sind, den ausgefällten lebenden, in dem Thaue suspendirten Wesen zur Nahrung. Aehnlich verhält es sich selbstredend da, wo die Körperchen durch Durchleiten der Luft durch Wasser etc. aus dieser abgeschieden werden. Hinsichtlich der Methode der Untersuchung von Luft auf suspendirte Körperchen erwähne ich, dass man theils Glastafeln befestigen kann, auf welchen sich Staub absetzt und der Thau am Morgen oder Abend selbst ausfällt, theils mit Eis gefüllte Ballons etc. zu künstlicher Thaucondensation, oder Glastafeln, welche mit einer nicht leicht austrocknenden indifferenten Flüssigkeit (am besten Chlorcalciumlösung, wie sie Salisbury verwendete) bestrichen sind, in der fraglichen Localität befestigen, oder die Luft durch reines Wasser oder durch lockere Pfröpfe reiner Schiessbaumwolle ziehen kann, welche letztere dann in Aether gelöst wird; auch kann man über Flächen, welche mit einer Klebeflüssigkeit bestrichen sind, den Luftstrom streichen lassen (Pouchet's Aëroskop).

Ad II. Die chemische Beschaffenheit der Luft betreffend hat man zunächst folgende Sätze festzuhalten:

1) die Luft ist auch im Freien, und entfernt von offenbar sie verändernden Localverhältnissen nicht immer von derselben qualitativen und quantitativen Beschaffenheit;
2) in der Nähe luftverändernder Localverhältnisse kann die locale Beschaffenheit auch im Freien eine scharf hervortretende sein;
3) bei theilweise geschlossenen Räumen, in welchen eine von der Luft qualitativ oder quantitativ abweichende Atmosphäre vorhanden, bleibt diese so lange von localer Beschaffenheit, als die Diffusion oder Temperatur- oder Druckdifferenzen nicht den localen Charakter aufheben;
4) im grossen Ganzen ist eine nur innerhalb gewisser engerer, das Gedeihen der lebenden organischen Wesen nicht ausschliessenden Grenzen variirende qualitative und quantitative Luftbeschaffenheit durch eine Regulirung der auf diese einwirkenden Vorgänge garantirt;
5) diese Regulirung bezieht sich jedoch nur auf das Freie und nicht einmal auf alle Zeiten und alle möglichen Lokalitäten in diesem;
6) gegenüber der variablen chemischen Beschaffenheit der Luft im Freien besitzen die lebenden organischen Wesen ein gewisses Accommodationsvermögen;
7) dies kommt auch bei abgeschlossener Luft bis zu gewissen Grenzen in Wirksamkeit;
8) dies Accommodationsvermögen ist nicht in allen Individuen und für alle Umstände gleich, so dass Einzelne immer oder Alle unter Umständen bei Veränderungen leiden können, welchen man sich sonst noch zu accommodiren vermag.

Ehe ich zur Erörterung dieser Sätze übergehe, hebe ich noch hervor, dass die chemische Untersuchung der Luft, wenn aus den Ergebnissen auf die Gase geschlossen werden soll, welche die untersuchte Luft zusammensetzten, nur dann richtige Resultate geben kann, wenn die Luft vor der Analyse sorgfältig filtrirt worden worden ist; man kann dies bei der Luft ebensowenig unterlassen wie beim Wasser. Unfiltrirte Luft enthält immer mehr oder weniger suspendirte Körperchen, deren Verbrennungsproducte bei der Sauerstoffbestimmung mittelst Verbrennung von Wasserstoff etc. leicht zu erheblichen Fehlern Anlass geben können.

Ad 1 und 2. Die Luft besteht der Hauptmasse nach aus Stickstoff, Sauerstoff, Wassergas und Kohlensäure. Will man sich das atmosphärische Ammoniak und die atmosphärische Salpeter- und salpetrige Säure, welche auch sehr häufig, vielleicht in kleinen Mengen constant in der Luft vorkommen, als in Dampfform vorhanden denken, so sind auch diese als im gewöhnlichen Sinne „normale“ Luftbestandtheile zu bezeichnen. Andern gegenüber sieht Châtin in wiederholten Arbeiten auch das Jod als einen gewissermaassen normalen Bestandtheil der Atmosphäre an,

wenn er auch zugiebt, dass derselbe an manchen Orten und zu mancher Zeit fehlen könne; er hat seiner neueren Angabe nach (Compt. rend. vom 27. Februar 1860) wieder Jod im Regenwasser von Paris, Versailles, Lille und andern Orten gefunden, im Gletscherwasser von Norwegen und vom Mont Cenis in seinem Laboratorium jedoch kein solches erkennen können, während Schneewasser von Paris an demselben Tage und in demselben Laboratorium Jod aufwies. Es ist meines Wissens nicht bekannt, in welcher Verbindung das Jod in der Luft vorhanden sei.

Neben diesen normalen Bestandtheilen müssen nun aber noch sehr viele andere gasige Körper in der Luft vorkommen, und zwar alle Gase, die auf der Erde überhaupt auftreten, und die nach ihrem Uebergange in die Luft nicht sofort, verändert oder unverändert, aus ihr abgeschieden, oder sofort durch Hydrometeore aus ihr niedergebracht, oder endlich sofort zu „normalen“ Luftbestandtheilen umgewandelt werden (Oxydation von Kohlenwasserstoffen zu Kohlensäure und Wasser etc.), oder von vornherein „normale“ Luftbestandtheile sind.

Bei Weitem nicht alle in die Luft strömenden „fremden“ Gase erfahren jene Schicksale bald nach ihrem Einströmen, und so ist es eine Nothwendigkeit, dass sie wenigstens für einige Zeit in der Luft vorkommen müssen: die einen so lange, bis sie durch Abkühlung zu Flüssigkeit oder fester Substanz condensirt aus der Luft als Staub niederfallen, die andern, bis sie zu Kohlensäure und Wasser verbrannt sind, andere wieder, bis ein Regen oder Thau sie aus der Luft wäscht u. s. w. Handelt es sich nicht um die nahe Umgebung der Ausflussstelle solcher fremden Gase, so scheinen dieselben für unsere Reagentien und bei Untersuchung kleiner Luftmengen in der Luft nicht vorhanden zu sein; die Diffusion und die durch die Temperaturdifferenzen herbeigeführten (aufsteigenden, niederströmenden, horizontalen und diagonalen) Luftströmungen, die beiden Bewegungen, welche im Freien überhaupt die Mischung der Luftgase bewirken, haben jene Fremdlinge so stark zertheilt, dass eben erst grosse Luftmengen für uns merkliche Mengen der fremden Zumischung aufweisen können. Solche fremde Gase mischen theils geologische Vorgänge, theils die lebenden organischen Wesen, theils die todten, theils chemische Proceduren der Menschen, ihr wirthschaftliches Treiben der Luft zu. Steinkohlenflötze, bituminöse Schichten, Sümpfe führen gasige Kohlenwasserstoffe, die Reduction schwefelsaurer Salze durch todte organische Substanzen und die Zersetzung des entstandenen Schwefelmetalls durch die Kohlensäure Schwefelwasserstoff zu, ebenso mischt dies, wie G. Bischoff wahrscheinlich gemacht, die Zersetzung von Schwefelmetallen durch Wasserdampf der Luft bei; auch Wasserstoff strömt mit Kohlenwasserstoffen an manchen Orten aus der Erde und schweflige und Chlorwasserstoffsäure bei manchen vulkanischen Eruptionen. Von lebenden Pflanzen gehen Dämpfe ätherischer Oele, flüchtiger Basen, organischer Salze und Säuren, von lebenden Thieren Riechstoffe, flüchtige Säuren und Salze und viele andere flüchtige Stoffe, die wir noch nicht näher kennen, in die Atmosphäre; der Haushalt der Menschen und die Industrie bringen un-

zählige gasige Stoffe in's Freie, und zum Theil solche von hoher gesundheitlicher Bedeutung.

Die Mittel, welche alle die fremden Zumischungen zur Atmosphäre in dieser zertheilen, sind, wie bemerkt, die Diffusion und die Bewegungen der Luft, die Windströmungen. Die erstere erfordert aber Zeit und zwar relativ lange Zeit, die andern sind nicht immer intensiv, und mischen die einzelnen Luftschichten nicht immer schnell untereinander; eine Luftschicht, in welcher das „fremde“ Gas noch concentrirt vorhanden ist, kann in der Strömung noch mit einem bedeutsamen Gehalte der Zumischung an einem entfernten Orte ankommen: so riechen wir mit dem Winde kommende Gase oft in weiter Ferne von ihrer Ausflussstelle; so werden vulkanische Emanationen mit dem Winde manchmal noch in einer solchen Concentration verweht, dass sie thierisches Leben stören.*) Bei gleich starker Windströmung bleiben übrigens, wenn der Wind aus Westen kommt, die in die Luft übertretenden Gase länger der Erde nahe als wenn der Wind aus Osten kommt; „der Rauch wird vom Westwinde niedergedrückt, vom Ostwinde in die Höhe genommen“; dies zeigt sich auch bei Gasen, deren Temperatur die der Luft nicht übertrifft. Der Weg, den die Russpartikeln im Rauche nehmen, zeigt auch die Richtung, welche die Gase in demselben einschlagen. (Ich komme auf diese Erscheinung noch zurück.)

Die relativen Mengen der „normalen“ Luftbestandtheile können selbst im Freien und fern von Kohlensäure- etc. quellen nicht immer dieselben sein. Je grössere Luftmassen man zur Analyse nimmt, desto unzweifelhafter wird sich dies herausstellen; die bisher meist verwendeten geringen Luftmengen sind nicht geeignet hierüber Aufschluss zu geben. Am schärfsten treten, auch fern von localen Ursachen, nach den bisherigen, vielleicht nicht durchweg zuverlässigen Untersuchungen die Schwankungen in dem Gehalte an Ammoniak-, Salpetersäure und salpetriger Säure in der freien Luft hervor. Fehling (Liebig's Handwörterbuch 2. Aufl. II. S. 450) stellte folgende Tabelle über den Ammoniakgehalt der Luft, wie ihn die bezeichneten Beobachter gefunden haben, zusammen. In einer Million Gewichtstheilen Luft fanden

---

*) Neuerdings hat wieder Da Corogna (s. Annal. d'hygiène Avril 1868 p. 425) auf die Augenentzündungen, schweren Digestionsstörungen, Respirationskrankheiten, Anginen und Cephalalgieen aufmerksam gemacht, welche die neueste vulkanische Eruption auf der griechischen Insel Santorin ganz ähnlich wie andere solche früher, auf entfernten Inseln herbeigeführt hat, die in der Windrichtung lagen. Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff und saure Asche sollen dabei am weitesten weggetragen worden sein; auf den Schwefelwasserstoff werden die Digestionsstörungen, auf die andern Substanzen (incl. Ammoniaksalze und heisse Asche) die Respirations- und Lungenleiden bezogen. Von den Pflanzen litten besonders Liliaceen und Asphodeleen. Es ist bei gleichzeitigen Aschenejectionen immer schwer, die Einwirkung dieser von der der Gase zu trennen. — Die Entfernung, bis zu welcher die Eruptionssubstanzen von Santorin ihre Wirksamkeit zeigten, kann ich nicht angeben.

Gräger zu Mühlhausen im Mai, in 4 Regentagen	0,33
Kemp 300′ über dem irländischen Meere im Juni und Juli bei heiterem Wetter	3,6
Fresenius in Wiesbaden, in 40 Tagen im August u. September	0,098
- - - - 40 Nächten - - - -	0,169
Horsford in Boston, im Juli	47,6
- - - - December	1,2
Ville in Paris im Mittel von 16 Versuchen	23,7
Pierre in Caen im Winter 3 M. über dem Boden	3,5
- - - vom Mai 1852 bis April 1853, 8 M. über dem Boden	0,5
Bineau in Lyon 7½ M. über dem Boden, im Mittel . . .	0,33
- - - auf dem Observatorium 23 M. über dem Boden im Mittel	0,21
- - Caluire bei Lyon im Sommer	0,08
- - - - - - - Winter	0,04.

Ville nahm zu diesen Bestimmungen 20—55 Cub.M. Luft, andere Beobachter nur ½—1 Cub. M. — Luft, welche den Ammoniakquellen näher ist, muss reicher als entferntere sein. Dies deuten schon Bineau's Zahlen an, schärfer aber noch die neueren von Bobierre (Compt. rend. 58, 755). Im Durchschnitte aller Monate des Jahres 1863 fand Bobierre die Ammoniakmenge im Cub.M. Regenwasser, das bei 47 M. Höhe auf dem Observatorium zu Nantes aufgefangen war, 1,997 Gr., dagegen in solchem, das nur 7 M. über dem Pegel in der Stadt gesammelt war, 5,939 Gr. Die Zahlen der einzelnen Monate differirten, wie sich aus Bobierre's Tabelle ergiebt, zum Theil noch erheblich mehr, so im

December	bei 47 M. Höhe	3,178,	bei 7 M. Höhe	15,665,
Juli	- - - -	0,272,	- - - -	2,700.

Die Menge der Salpetersäure fand B. mit Ausnahme des August im Regenwasser aus grösserer Höhe stärker als in solchem von der niedrigeren Stelle, durchschnittlich war 1863 in Nantes die Menge pro Cub.M. an der hohen Stelle 7,360 Gr., für die tiefere Localität 5,682. Hiernach kann nicht alles Ammoniak als salpetersaures vorhanden gewesen sein, sondern ein Theil als kohlensaures. Die grösseren Ammoniakmengen des Regens an der tieferen Stelle dürften nicht dadurch ihre Erklärung finden können, dass der Regen zwischen 47 und 7 M. Höhe eben noch 40 M. Luft mehr ausgewaschen habe, deren Gehalt den der höheren Luftschichichten nicht überschritten zu haben braucht. Es deuten die höheren Ammoniakzahlen der tieferen Stelle vielmehr auf reicheren Ammoniakgehalt der Luft an dieser Stelle. Schlüsse auf den Gehalt der Luft an Ammoniak aus Bestimmungen desselben in Regenwasser zu ziehen ist übrigens nur in sehr beschränktem Maasse zulässig. — Auf wesentliches Variiren der Mengen des salpetrigsauern Ammoniaks im Regenwasser desselben Orts zu verschiedenen Zeiten — und daher auch in der Luft — hat Schönbein hingewiesen, und wenn, woran kaum zu zweifeln, Schönbein's Entdeckung richtig ist, dass bei jeder Wasser-

verdunstung in der Luft sich salpetrigsaures Ammoniak bilde, so müssen nothwendig die unteren Luftschichten auf einem tropischen Meere sehr merklich reicher an diesem Salze sein als die auf einer dürren, regenlosen Wüste fern vom Meere und andern feuchten Stätten. —

Da, wo massenhafte Fäulniss Ammoniak in grossen Mengen erzeugt, muss selbstverständlich unter gewissen Umständen die Luft auch in einem weiteren Umkreise ammoniakreicher als an andern Orten sein. — Uebrigens ist es augenfällig, dass auf den Gehalt an kohlensaurem etc. Ammoniak der Luft das Eintreten oder der Mangel des Regens und anderer Hydrometeore von wesentlicher Bedeutung sein muss; kurz nach dem Regen müssen die Ammoniaksalze weggewaschen sein; einige Zeit nach dem Regen kann neu belebte Fäulniss sie in stärkerer Menge der Luft zuführen u. s. w.

Die Kohlensäuremenge der freien Luft, fern von besonders reichen Kohlensäurezuflüssen, variirt auch; man findet für jene Mengen in 10000 Theilen Luft die Zahlen 5,74 Vol. als Maximum, 3,15 Vol. als Minimum (Saussure junior), 5,05 Vol. als Maximum, 3,57 als Minimum (Verver).*) Sehr anhaltender Regen vermindert, wie Otto in der That (l. c.) angiebt, den Kohlensäuregehalt der Luft. So fand nach ihm Lewy in Bogota, Neu-Granada, in der Regenzeit im Mittel 3,822 Vol., in der trocknen Jahreszeit 4,573 Vol., als Minimum in der Regenzeit 3,609 Vol., als Maximum in der trocknen Jahreszeit 5,043 Vol. Kohlensäure in 10000 Vol. Luft. Nach kurze Zeit andauerndem Regen scheint, wie Otto nach Saussure und Schlagintweit angiebt, der Kohlensäuregehalt etwas zu steigen, meiner Meinung nach theils deswegen, weil das Wasser die Kohlensäure aus den oberen Erdschichten verdrängt, und theils dadurch, dass das Anfeuchten die Oxydation organischer Substanzen auf dem Boden verstärkt. Nach einem Mittel aus zahlreichen Beobachtungen, giebt Otto weiter an, findet sich die Kohlensäure zunächst der Oberfläche der Erde im Sommer immer in grösserer Menge als im Winter, und während der Nacht in grösserer als am Tage. Die Luft über dem Meere enthält am Tage etwas mehr Kohlensäure (und Sauerstoff) als in der Nacht, wahrscheinlich, wie Otto angiebt, in Folge des wärmenden Einflusses der Sonne auf das Meer, welcher die Entwickelung der an Kohlensäure (und Sauerstoff) reichen Luft des Meerwassers veranlasst. Lewy fand um 3 Uhr des Morgens auf dem atlantischen Ocean 3,346 Vol., um 3 Uhr Nachmittags 5,420 Vol. Kohlensäure in 10000 Vol. Luft. Mène (Compt. rend. 57, 155) glaubt aus Kohlensäurebestimmungen der freien Luft des Festlandes in 13 Monaten schliessen zu können, dass in der Nacht immer mehr Kohlensäure vorhanden sei als am Tage, dass sogar ein leichtes Oscilliren der Menge während des Tages stattfinde und gegen Mittag eine kleine Vermehrung aufzutreten scheine; nach einem Regen soll die Menge der Kohlensäure nach ihm „fast immer“ grösser sein, als

*) Diese Zahlen sind entnommen aus Otto-Graham, Lehrbuch der Chemie 3. Aufl II. 1. S. 110 ff.

vor demselben; in den einzelnen Monaten des Jahres sah er sie schwanken, im December und Januar war sie gleich, im Februar, März, April, Mai nahm sie zu, von Juni bis August ab, vom September bis November vermehrte sie sich wieder, im October hatte sie das Maximum. — —

Wichtige Kohlensäureemissionen aus thätigen Vulkanen, aus den Säuerlingen, Felsklüften, dem Boden oder auch gewöhnlichen Quellen früher vulkanischer Gegenden, Brände in Kohlengruben, grosse Fäulnissstätten müssen andererseits den Kohlensäuregehalt der Luft einer Gegend für eine gewisse Zeit reicher machen; der Wechsel der Chlorophyllfunction in Tag und Nacht muss auf vegetationsreichen Flächen die Kohlensäuremengen auch beeinflussen und ebenso das Athmen der Menschen, welche zu Millionen mit ihren industriellen und wirthschaftlichen Feuerstätten auf einem relativ kleinen Raume zusammengedrängt sind (London etc.). Lewy (Otto l. c.) fand bis zu 49 Vol. Kohlensäuregas in 10000 Vol. Luft im Freien (in der Nähe?) bei bedeutenden Steppenbränden und von Bränden zur Urbarmachung des Bodens.

Für den Sauerstoffgehalt der Luft im Freien sind, wo sich besondere Beeinflussung desselben nicht geltend macht, Schwankungen, welche nicht innerhalb der Fehlerquellen der Analyse liegen, meines Wissens nur wenig bekannt.*) Ich finde nur (bei Otto l. c.) angeführt, dass Lewy nach langem Regen stets etwas weniger Sauerstoff fand, und seiner Angabe nach die Luft auf dem Meere bei Tage sauerstoffreicher sein soll als bei Nacht und dies um so bemerkbarer sein soll, je weiter man sich von der Küste entferne. Die Entwickelung der sauerstoffreichen Luft des Meerwassers durch den erwärmenden Einfluss der Sonne sei die Ursache davon. — Mächtige Flächen, mit kräftigen Vegetationen bedeckt, müssen aber nothwendig den Sauerstoffgehalt der Luft local für einige Zeit erhöhen. — —

Dass der Wasserdampfgehalt der Luft auch fern von localen Einflüssen innerhalb weiter Grenzen schwanke, ist Jedermann bekannt. —

Die Differenzen des Drucks und der Temperatur, unter welchen wir athmen, müssen aber auch dann, wenn die relativen Volumverhältnisse der einzelnen Luftbestandtheile ungeändert sind, die Gewichtsmengen, welche wir an Sauerstoff einnehmen, mehr oder minder erheblich beeinflussen. Wer bei minus 30° C. athmet, bekommt in demselben Volum Luft ungefähr $\frac{1}{5}$ des Gewichts Sauerstoff mehr als der, welcher bei gleichem Drucke bei + 30° C. inspirirt (im ersteren Falle enthält der Litre trockner Luft, von Kohlensäure abgesehen, 335 Milligr. Sauerstoff, im letzteren nur 269), und wer in einem Bergwerke von 2000 Fuss Tiefe athmet mehr als der Luftschiffer bei 20000 Fuss über der Erde. — —

---

*) Bunsen, (Gasometrische Methoden S. 77 ff.) giebt von Analysen der Luft im Hofe des Marburger Laboratoriums, ausgeführt im Januar und Februar 1846, folgende Sauerstoffzahlen (Vol.) an: 20,970. 20,963. 20,927. 20,914. 20,950. 20,906. 20,928. 20,927. 20,927. 20,919. 20,880. 20,921. 20,943. 20,927. 20,934. 20,928. 20,911. 20,889. 20,892. 20,840. 20,859. 20,925. 20,940. 20,937. 20,952. 20,953.

Ad 3. Eine besondere Gasmischung, welche sich in einem noch nicht durchgebohrten Tunnel, einem Grubenschachte, in den Gängen eines Bergwerks ohne Ventilationsschachte, in Sprengminen oder Brunnenkesseln befindet, welche Räume alle nur auf einer Seite mit der Luft communiciren, bleibt, wenn nicht Temperatur- oder Druckdifferenzen auftreten, welche letzteren auch bei heftiger mechanischer Bewegung der Gasmasse wirksam werden, relativ lange Zeit noch von merklicher Verschiedenheit von der äusseren Luft. Ihre Ausgleichung in der Mischung mit der letzteren geht, wie bekannt, unter den genannten Bedingungen lediglich nach den Diffusionsgesetzen vor sich. Würde diese Gasmischung frei im lufterfüllten Raume schweben, so könnte und würde sie nach allen Seiten hin gleichmässig sich mit der Luft in's Gleichgewicht der Mischung setzen können. Hat sie jedoch zum Mischverkehre mit der Luft nur einen Weg, so gehen die nach allen andern Punkten hin gerichteten Expansionen ohne Resultat vorüber, der Verkehr findet eben nur an der einen Berührungsstelle mit der äusseren Luft statt. Je enger ceteris paribus diese Communicationsstelle ist, desto länger dauert es, bis innen und aussen dieselbe Gasmischung hergestellt ist. Wie lange dies dauert, wolle der Leser aus folgendem einfachen Beispiele entnehmen. Drei Reagircylinder von nahe 15 C. Höhe und $1\frac{1}{2}$ C. Weite wurden von mir bei gewöhnlichem Luftdrucke mit Schwefelwasserstoff gefüllt und offen im Zimmer, in welchem Bewegung nicht vermieden wurde, also die Luft nicht ruhig blieb, hingestellt; nachdem einer dieser Cylinder 38 Minuten gestanden hatte, wurde ein in denselben eingeführtes, mit Bleilösung getränktes Stückcken Filtrirpapier schon in der Mitte des Rohrs stark gebräunt, in dem zweiten Rohre ergab sich noch nach 77 Minuten starke Reaction auf Schwefelwasserstoff, in dem dritten fand sich nach 81 Minuten keine unzweifelhafte Reaction mehr. Hier hatten sonach 77 Minuten noch nicht genügt, die geringe Gasmenge des offenen Cylinders mit der umgebenden Luft in's Gleichgewicht der Mischung zu setzen. Undurchbohrte Tunnels von einigen Hunderten oder Tausenden Fuss Länge, Schachte von einigen Hundert Fuss Tiefe, Bergwerke mit nur einer Oeffnung, und tiefe Brunnen werden hiernach, wenn durch Temperatur- und Druckdifferenzen und bestimmte Veranstaltungen, um diese wirksam zu machen, nicht Luftwechsel herbeigeführt wird, ihre etwaigen specifischen Atmosphären (vom Athmen der Menschen und Thiere, von Sprengpulvergasen, von den Verbrennungs- und Verdunstungsgasen der Leuchtmaterialien, die sauerstoffarme Luft, welche die Oxydation von Schwefelmetallen [mancher Schwefelkies etc.] herstellt) sehr lange noch in einiger Specificität erhalten, wenn sie auch auf einer Seite mit der äusseren Luft communiciren. In je schlechterem Verhältnisse die Communicationsöffnung nach Aussen zu dem Gesammtraum steht, desto langsamer wird die Ausgleichung erfolgen. Hierbei ist die specifische Gasmischung in dem Rohre nur eben als existent, und nicht angenommen, dass sie sich durch eine Quelle am Grunde des Rohrs regenerire. Findet das letztere Statt, so braucht immer nur wenig von der specifischen Luftart neu

zuzufliessen, um bei langem Rohre die Effecte der Diffusion in einer gewissen Tiefe ganz zu annulliren. Analog wie mit einem nur an einem Ende offenen Rohre verhält es sich mit einem an beiden Enden offenen, in welchem Temperatur- oder Druckdifferenzen mit der äusseren Luft nicht vorhanden sind; natürlich sind die Verhältnisse des Mischverkehrs hier nur doppelt so günstig.

Bei einem offenen Troge mit hohen Seitenwänden hat der Gaswechsel eine grosse Verkehrsfläche, aber diese ist doch wesentlich kleiner als bei frei schwebender Gasmischung. Bei einem solchen Troge von 10 M. Länge, 1 M. Tiefe und 1 M. Weite messen die Umfassungswände 42 □M.; wird eine von den Flächen von 10 □M. offen gedacht, so gehen 32 □M. für den Gasverkehr verloren; sind auch die kleineren Seitenflächen offen, so bleiben immer noch 30 □M. Fläche unbenutzt. Solche Tröge mit einer offenen Längs- und event. mit offenen kleinen Endflächen sind Strassen in den Städten, wenn ein Haus dicht an das andere schliesst. Es ist ohne Weiteres begreiflich, dass, wenn Temperatur- oder Druckdifferenzen hier die Luft nicht in Bewegung setzen, die locale Gasmischung längere Zeit braucht, um sich mit der Atmosphäre in gleiche Mischung zu setzen, d. i. um ihren localen Charakter zu verlieren.

Ein ringsum von Wänden umschlossener Raum, den keine sichtbare Oeffnung mit der Luft in Communication setzt, hat entweder gasdurchlässige oder gasundurchlässige Wände. Vollständige, unter allen Umständen vorhandene Undurchlässigkkit für Gase dürfte kein Körper auf Erden besitzen; selbst rothglühendes Eisen und Platin lassen Gase durchtreten;*) die Undurchlässigkeit ist deshalb nur unter gewissen Umständen vorhanden und vielleicht niemals, bei keinem Körper eine absolute. Diese feineren Verhältnisse interessiren uns hier aber nicht. Für unsere Praxis giebt es undurchlässige und durchlässige Wände. Die der bewohnten Räume sind es besonders, die uns näher angehen. Denken wir uns diese Räume ohne jede sichtbare Communication nach Aussen, so frägt es sich, welche Wände derselben noch geeignet sind, durch Diffusion oder durch Druck- oder Temperaturdifferenz einen Gaswechsel mit der Atmosphäre zu vermitteln. Hierauf ist zu sagen, dass ein solcher stattfinden kann durch: Wände aus Lehm oder gestampfter Erde (Pisébau), gegossene Mauern (in Formen gefüllte kleine Steine, deren Zwischenräume mit Kalkmörtel ausgegossen werden), Wände aus porösen Bruchsteinen oder gewöhnlichen gebrannten Ziegelsteinen, die nicht glasirt sind, durch den Mörtel solcher Wände, welche aus gasdichten Bruchsteinen aufgeführt sind, endlich durch Wände aus Luftziegeln. Jeder Stein und jeder sonstige Wandtheil, welcher Wasser in sich aufzunehmen vermag, ist permeabel für Luft und ich glaube, dass man die Permeabilität hier auch nach der Wassermenge messen kann, die ein Material in einer bestimmten Zeit aufzunehmen vermag, selbstverständlich dürfen hygro-

*) Cailletet (Compt. rend. 66 p. 847) behauptet sogar die Durchlässigkeit des Eisens für Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur.

skopische Substanzen dabei nicht mit in's Spiel treten. Die gasdurchlässigen Wände oder Wandmaterialien behalten aber ihre Durchlässigkeit nur so lange, als ihre capillaren Kanälchen nicht mit einer tropfbaren Flüssigkeit gefüllt*) oder ihre Oeffnungen nach Aussen nicht mit einem luftdichten Ueberzuge bedeckt sind; dass dicker Auftrag von Oelfirniss, der in den Oeffnungen noch weiter verharzt, alle Baumaterialien gasundurchlässig machen könne, scheint mir unzweifelhaft, obgleich ich in dieser Beziehung nicht experimentirt habe. Auch dürfte das Bekleben durchlässiger Wände mit mehreren Lagen von geleimtem Papier, wie es als Tapetenunterlage manchmal verwendet wird, und manche Tapete selbst die Durchlässigkeit aufheben oder sehr behindern. Als undurchlässig sind zu erachten die Bruchsteine sehr dichter, sich mit Wasser nur äusserst wenig oder gar nicht imbibirender Felsarten (manche Kalksteine, Granite, Syenite etc.). Bei Mauern aus solchem Materiale ist aber der Mörtel durchlässig. Dicke Holzwände sind als schwer durchlässig für Gase anzusehen, nur bleiben zwischen den einzelnen Theilen der Holzwand immer greifbare Fugen, deren Ausfüllung mit blossem Lehm oder mit Lehm und geschnittenem Stroh etc. ihre Durchlässigkeit nicht hindert; auch hat das Holz bei abwechselndem Feucht- und Trockenwerden bald greifbare Risse, welche untereinander communiciren und so mehr oder minder weite Kanäle nach Aussen herstellen. Kalk- und Lehmbewurf einer durchlässigen Wand macht sie nicht undurchlässig.

Die feinen Kanälchen, welche in porösen, durchlässigen Wänden vorhanden sind, können, wenn sich innen und aussen verschiedene Gasmischungen befinden, als Diffusionskanäle dienen, oder wenn es sich um dieselbe Gasmischung und nur um verschiedene Temperaturen oder Drucke handelt, die Ausgleichung der Temperatur- oder Druckdifferenz durch Gasströmung vermitteln.

Die Ausgiebigkeit solcher capillaren Kanälchen ist eine relativ bedeutende; man kann für dieselbe auch die Menge durchfiltrirenden Wassers als Anhalt nehmen. Aus einem Eudiometer, das 55 CC. Schwefelwasserstoffgas enthielt, war dies Gas nach kaum 32 Stunden durch eine $20\frac{1}{2}$ C. hohe Schicht feinen trocknen Quarzsandes mit ungefähr 1 □ C. Querschnitt bis auf geringe Spuren entwichen, d. i. das Gas im Eudiometer hatte sich mit der Atmosphäre des Zimmers fast vollständig in dieselbe Mischung gesetzt. Das die Sandschicht enthaltende Rohr ragte dabei noch 18 C. über die Oberfläche der Sandschicht hinaus. Von vornherein lässt sich

*) Impermeabilität sonst poröser Wände bei Nässe kann wohl einige gesundheitliche Bedeutung haben; sie kommt in Betracht bei Neubauten, frisch getünchten Zimmern und bei Mauern, welche vom Boden oder aus der Luft Wasser anziehen wegen eines Gehalts an hygroskopischen Salzen, die dann bei Trockenheit an der Mauer effloresciren, auch bei Mauern, welche nur eben aus nassem Boden oder vom Regen getroffen sich mit Wasser imbibiren, sonach bei sehr porösem Baumaterial (manchen Sandsteinen etc.) auf nassem Grunde oder an der Regenseite der Häuser.

aber selbstverständlich die Ausgiebigkeit weder für irgend ein Material noch für eine Wand aus demselben bestimmen.

Bei unsern Wohnräumen kommen aber ausser den, mindestens im Mörtel nicht luftdicht angestrichener oder tapezierter Wände wirksamen kapillaren Kanälchen durchweg auch grössere Oeffnungen in Betracht, auch wenn Kamine oder andere Feuerstätten im Zimmer nicht vorhanden sind: Fenster und Thüren schliessen niemals luftdicht. Der Gesammtquerschnitt dieser Oeffnungen ist hin und wieder gewiss relativ unbedeutend, hier und da aber auch relativ bedeutend und stark ausgiebig für den Gaswechsel durch Diffusion oder Druck- oder Temperaturdifferenz. Das Moos, die Lumpen etc., mit welchen die grösseren von diesen Oeffnungen verstopft werden, schliessen sie nur theilweise. Doppelfenster und Doppelthüren verlängern, da sie selbst wegen nicht luftdichten Passens nicht ohne spaltenförmige Oeffnungen sind, nur die Kanäle nach Aussen, schliessen sie aber nicht; sie verlangsamen deshalb nur den Gaswechsel, ohne ihn zu hindern. —

Die kräftigsten Agentien, die locale Luftmischung eines geschlossenen Raums zu ändern, sind Temperatur- und Druckdifferenzen zwischen der äusseren und der localen Luft. Beide machen sich jedoch auch nur unter gewissen Bedingungen geltend. Wenn ein Gefäss, das nur oben Oeffnungen hat, mit Luft von niedrigerer Temperatur als sie die äussere hat, gefüllt ist, so hat jene keinen Anlass, das Gefäss zu verlassen; wenn ein Gefäss mit wärmerer Luft nur unten Oeffnungen hat, ist dasselbe der Fall. Hat das erstere Gefäss jedoch oben oder an der Seite und unten eine Oeffnung, so sinkt die schwere Luft des Gefässes durch eine Oeffnung nieder, indem durch die andre die äussere wärmere ihre Stelle einnimmt, und analog bei dem andern Gefässe. Das Herbeiführen von Temperaturdifferenzen kann deshalb locale Gase leicht zum Abflusse bringen. Die Mengenverhältnisse hängen von der Temperaturdifferenz, der Höhe der Gassäulen von verschiedener Temperatur, dem Querschnitte des Strombetts, der Reibung ab.*)

Die Druckdifferenzen, welche die Windströmungen in einem geschlossenen Raume, welcher wenigstens zwei Oeffnungen hat, herbeiführen können, sind meines Wissens erst in der neuesten Zeit (von Wolpert) als Mittel, locale Luftmischungen zu verändern, erkannt und studirt worden. Neuerdings hat auch Buff Studien in dieser Beziehung gemacht (cf. Dingler's Journal 180. 214 ff.). Hat in einem Gefässe, das selbst ein schwereres Gas enthalten kann, dies dieselbe Temperatur wie die äussere Luft, so lässt sich dies aus dem Gefässe, wenn dies zwei Oeffnungen hat, ohne Temperaturveränderungen entfernen, und zwar einerseits dadurch, dass über die eine Oeffnung (wir wollen beide oben am Gefässe annehmen) ein Luftstrom wegfliesst, welcher nicht nach unten drückt,

---

*) Wegen des Specielleren dieser Verhältnisse muss ich auf die Lehrbücher der Physik oder auf Wolpert, Principien der Ventilation und Luftheizung, Braunschweig 1860 verweisen.

sonach ein horizontaler oder ein von unten nach oben gerichteter ist, andererseits dadurch, dass ein Luftstrom durch die eine Oeffnung nach unten in das Gefäss drückt. Das Erstere bezeichnet Wolpert als die saugende, das Andere als die pressende Wirkung des Windes. Die letztere bedarf keiner weiteren Erörterung; die erstere aber ist eine Erscheinung, von deren Vorhandensein sich Jeder leicht überzeugen kann, wenn er einen Glaskolben mit Tabakrauch, der bekanntlich schwerer als atmosphärische Luft ist, füllt, diesen bis zur Temperatur der Luft oder noch tiefer abkühlt, dann ein Glasrohr das die Kolbenöffnung nicht ganz ausfüllt, in das Gefäss stellt und über die obere Mündung des Rohrs leicht hinbläst: der Rauch, der ohne dies Blasen ruhig im Gefäss blieb, fliesst sofort durch die obere Mündung des Rohres ab. Diese von Wolpert sogenannte saugende Wirkung des Windes tritt auch bei cylindrischen Röhren ein, welche seitlich eine Oeffnung haben und durch welche man mittelst eines kleinen Röhrchens bläst; ebenso bei Röhren, welche konisch zulaufen, und in deren engeres Ende man mit dem engeren Röhrchen bläst, nicht aber, wenn man in das weitere Ende solcher Röhren mit dem Röhrchen bläst. Wie Buff gelehrt hat, und wie man auch leicht bestätigt finden kann, hat dieselbe Wirkung auch der Windstrom, welcher die Wand des vertikalen Rohres etwas unterhalb seiner oberen Mündung trifft; nach Buff kann der Luftstrom sogar dabei etwas von oben nach unten gerichtet sein, wenn er aus entsprechender Entfernung kommt, um sich vor der Ankunft am Rohre ausbreiten und theilweise an der Röhrenwand anstossen zu können. Von einer Scheibe darf die Ausflussmündung des Rohrs nicht umgeben sein, wenn der horizontale Windstrom über sie weht.

Diese Wirkungen des Windes können die der Temperaturdifferenzen ersetzen und an Schnelligkeit übertreffen. Ich komme auf die ersteren später noch zurück und bemerke betreffs ihrer hier nur noch, dass nach diesen Erfahrungen an der Wirksamkeit blosser (nicht erhitzter) Röhren auf Abtrittgruben nicht weiter zu zweifeln ist, d. i. für die Dauer horizontaler oder aufsteigender Winde. Das Kothreservoir muss ausser diesem Rohre selbstredend noch eine andere Oeffnung über der Kothschicht haben.

Ad 4 und 5. Sollten organische Wesen auf der Erde gedeihen können, so musste ihnen durch unwandelbare Gesetze im grossen Ganzen, in der Hauptmasse, (nicht an jeder einzelnen Stelle und für jedes Individuum) die ihren physiologischen Forderungen entsprechende Luftbeschaffenheit garantirt werden. Es müssen von vornherein Regulatoren für die qualitative und quantitative Mischung der Luft eingesetzt sein, welche aus der Luft im Freien die den lebenden Wesen gefährlichen fremden Gase — ebenso wie den suspendirten Luftstaub — vor dem Ueberschreiten einer gewissen Gewichtsmenge ganz oder theilweise abscheiden, und die Mengen der sogenannten normalen Luftbestandtheile fortwährend innerhalb gewisser Grenzen halten. Es ist von Interesse, einen Blick auf diese Sanitätspolizei der Natur zu werfen.*)

*) Hier ist noch darauf hinzuweisen, dass sich in der freien Atmosphäre (und bis zu gewissem Grade auch bei manchen eingeschlossenen) die im Vorhergehenden

Wie oben bereits berührt, wird eine Reihe der „fremden" in die Luft strömenden Gase (Dämpfe) bald wieder als tropfbare Flüssigkeit oder als feste Substanz ausgefällt, weil sie die zur Gasform erforderliche Temperatur nicht vorfindet (arsenige Säure, Salmiakdampf etc.); eine andere Reihe von Gasen erfährt die Condensation und Ausscheidung erst nach vorheriger Oxydation, zu deren schnellem Zustandekommen die Verhältnisse in der Atmosphäre so günstig liegen (Sauerstoff, Electricität, Wasserdampf, Licht, Wärme), so oxydiren sich die so giftigen Wasserstoffverbindungen des Arsens, Schwefels, Tellurs etc. bald durch das Ozon der Luft unter Auscheidung von Arsen, Schwefel etc. oder arseniger Säure, Schwefelsäure etc.; die bei gewöhnlicher Luft nicht gasförmigen Metalle oder Säuren fallen aus der Luft heraus oder werden durch Regen etc. ausgefällt. Eine weitere Reihe von Gasen (Dämpfen) oxydirt sich finaliter zu „normalen" Luftbestandtheilen (Kohlenwasserstoffe, die sich zu Kohlensäure und Wasser, Cyanwasserstoffsäure, welche sich zu Kohlensäure, Wasser und Stickstoff oxydirt, etc.); eine andere Reihe wird in der Luft zersetzt und dann in ihren neuen Verbindungen ausgeschieden;

---

schon vielfach berührten Mischmittel in Wirksamkeit befinden, welche die suspendirten Bestandtheile einigermaassen, die constituirenden Gase aber innig mischen. Es sind dies die Diffusion und die durch Temperaturdifferenz bewirkten Ortsveränderungen einzelner Luftmassen, welche dann secundär die andern herbeiführen. Die Diffusion gewisser Gase in der Atmosphäre wird durch Attractionscentra wesentlich beschleunigt, so die der Kohlensäure durch massenhafte, eben beleuchtete grüne Vegetationen, und auch die des Sauerstoffs durch massenhafte Respirationsprocesse der Thiere etc. Die Ortsveränderungen der Luftmassen sind theils aufsteigende, theils sinkende, theils mehr oder weniger horizontale. Nur die letzteren sind bis jetzt meteorologisch näher studirt. Die maxima des Drucks und der Schnelligkeit bei den horizontalen Strömungen sind gekannt, die minima jedoch meines Wissens nicht und ist es deshalb nicht zu sagen, ob die Strömung nicht manchmal verschwindend klein wird, und zwar in allen Richtungen. Jedenfalls hat man als Minimum der Strömungsgeschwindigkeit nicht 2 Fuss in der Secunde anzusehen, wie dies geschehen ist. Rouse's Tabelle über Windgeschwindigkeit (bei E. E. Schmid, Lehrb. d. Meteorologie, Leipzig 1861, S. 483) giebt für einen Wind mit dem Charakter „hardly perceptible" nur 1,47 engl. Fuss (= 0,447 M.) in der Secunde an und manchmal dürfte die Geschwindigkeit noch geringer sein. Die Elevation der aufsteigenden Ströme muss nach der Temperatur der aufsteigenden Masse und der ihrer Umgebung wesentlich variiren; bei sehr niedriger Temperatur der lezteren kann sie wegen schneller Abkühlung der aufsteigenden Masse nicht hoch kommen, sich vielmehr nur in geringer Entfernung vom Boden noch wirksam zeigen. Die wesentliche Wirksamkeit der Diffusion kann bei sehr rasch aufsteigenden Gasmassen erst in höheren Luftschichten eintreten. Das Niedersinken von Gasmassen, die sich beim Aufsteigen stark abgekühlt haben, bringt einen Theil der letzteren wieder in tiefere Schichten. Bei sehr rascher Horizontalbewegung kann auch für die Diffusion nur wenig Zeit gegeben, diese deshalb nur gering sein, wenn die bewegte Masse an einem Orte ankommt. Bei nicht sehr rascher Bewegung diffundirt die Gasmasse aber sowohl bei horizontaler als bei vertikaler Bewegungsrichtung fortwährend, sonach in verschiedenen Luftschichten.

andere gehen mit der Luftkohlensäure Verbindungen ein, welche ausgefällt werden.

Aber es ist klar, dass die fremden Zumischungen in der Luft vorhanden sein müssen, so lange die zu ihrer Abscheidung führenden Vorgänge nicht wirksam geworden sind, so lange zum Beispiel Hydrometeore fehlen, um die condensirten Substanzen aus der Luft auszuwaschen, oder so lange die elektrischen Vorgänge nicht eintreten, welche zur Oxydation erforderlich sind. Ferner ist es klar, dass die Luft, aus welcher ein Gas als tropfbare Flüssigkeit oder als feste Substanz ausgeschieden wird, so lange,.als diese Condensate noch in ihr suspendirt sind, specifische Wirkungen ausüben kann: die Luft mit suspendirten condensirten Partikeln von Salz- und Schwefelsäure schmeckt sauer und reizt bei Inspiration die Lungen etc.

Finaliter aber wird die Atmosphäre die fremden gasigen Zumischungen immer los, so dass sie eben in der Luft im Freien selbst in der Nähe ihrer Ursprungsstätten nur unter bestimmten Umständen nachgewiesen werden können, und als Mittel dieser Purification bedient sich die Natur hauptsächlich des Sauerstoffs, des Wasserdampfs, der Electricität, des Sonnenlichts, niedrer Temperatur und der Hydrometeore. —

Auch im mehr oder weniger geschlossenen Raume können diese Agentien in Wirksamkeit treten; hauptsächlich aber werden sie, was von selbst einleuchtet, ganz im Freien von entschiedener Wirksamkeit sein; im geschlossenen Raume ist schon, von Andrem abgesehen, die zu schnellen Oxydationen erforderliche Menge des Sauerstoffs eine im besten Falle doch temporär beschränkte, das Licht ist kein so intensives etc. — —

Dieser qualitativen Regulirung steht eine, sich auf die „normalen" Luftbestandtheile beziehende quantitative zur Seite.

Die Regulirung ist bei jedem dieser gleich wichtig. Der wichtigen Rolle, welche der Stickstoff der Luft schon als blosses Verdünnungsmittel für die Kohlensäure einerseits und den Sauerstoff andrerseits hat, entspricht das verhältnissmässig passive Verhalten dieses Gases, das an chemischen Veränderungen, die Bildung atmosphärischer Salpetersäure, salpetriger Säure und Ammoniaks abgerechnet, überhaupt, und selbst bei Bildung dieser Verbindungen quantitativ nur wenig Antheil nimmt. Die Stickstoffmengen aber, welche zu den genannten Verbindungen verwendet werden, und zum Theil später zum Aufbau thierischer und pflanzlicher Stoffe dienen, fliessen der Luft aus der Selbstzersetzung dieser, bei welcher immer auch freier Stickstoff auftritt, wenigstens theilweise direct, wieder zu; die Gesammtmenge des Stickstoffs kann in dieser Weise leicht innerhalb der zur Verdünnung der andern Luftbestandtheile und zur Erzeugung der atmosphärischen und terrestrischen Stickstoffverbindungen erforderlichen Menge erhalten bleiben. Die Verdünnung der Kohlensäure bis zu einem gewissen Maasse ist aber physiologisches Requisit für Pflanzen und Thiere; selbst die ersteren gehen ein, wenn ihnen die Kohlensäure zu concentrirt geboten wird. Dies haben

directe Versuche und auch die Erfahrungen an Kulturpflanzen in denjenigen Gegenden, in welchen Kohlensäure massenhaft aus dem Boden strömt, dargethan. Für Thiere ist die Inspiration irgend beträchtlicher Kohlensäuremengen für die Dauer jedenfalls auch schädlich,*) und die Verdünnung des Sauerstoffs der Luft ganz unzweifelhaft nothwendig. Nach J. Rosenthal (Kühne, physiologische Chemie, S. 449) hören Thiere bei übermässiger künstlicher Zufuhr von Sauerstoff zu den Lungen zu athmen auf.

Die Regulirung der Kohlensäuremengen in der Atmosphäre hat als fortwährende Production: die in manchen Gegenden auftretenden Kohlensäureexhalationen aus dem Boden und den Mineralwässern,**) die Verbrennung von thierischem Kohlenstoff im lebenden Thiere durch atmosphärischen Sauerstoff (Respiration), dieselbe von pflanzlichem in lebenden Pflanzen,***) die Oxydation des Kohlenstoffs in todten organischen Substanzen durch atmosphärischen Sauerstoff (Verbrennung in Feuerungen, Oxydationen an der Luft) die Oxydation solcher durch den Sauerstoff von Mineralsubstanzen, wie z. B. bei der langsamen Reduction von Metalloxyden etc. durch organische Substanzen oder durch Kohle bei höherer Temperatur, endlich das Glühen von fossilen Erd- oder Metallcarbonaten in industriellen Prozessen (Brennen von Kalkstein, Rösten von kohlensaurem Zinkoxyd, Eisenoxydul etc.). Dieser Production steht gegenüber als fortwährende Consumtion die Verzehr von Kohlensäure, d. i. die Reduction derselben, durch die Pflanzen, die Zersetzung der Silicate, der Erden und Alkalien durch kohlensaures Wasser unter Bildung von Carbonat, aus welchem die Kohlensäure nur unter gewissen Umständen (Glühen des Erdcarbonats, Zersetzung des kohlensauren Salzes durch ein Metalloxydsalz, das kein Carbonat bildet) wieder in die Atmosphäre zurückkehrt; auch die vom Boden und vom Wasser absorbirte Kohlensäure ist eine Art von Consumtion der atmosphärischen. Die im Boden vorhandene Kohlensäure, die Boussingault bis zu 10 % der Gesammtgasmenge fand, stammt wesentlichen Theils aber von Oxydation organi-

---

*) Die relative Unschädlichkeit stark kohlensäurehaltiger Luft für Säugethiere ist neuerdings wieder durch Demarquay (Compt. rend. 61, pag. 166 ff) festgestellt worden. Er experimentirte mit Mischungen von 1/4 — 1/5 Kohlensäure und 3/4 — 4/5 Luft oder Sauerstoff.

**) Diese Mengen sind beträchtlich. Bischof (chem. u. physik. Geologie 2. Aufl. S. 688 ff.) hat berechnet, dass eine Gasquelle bei Burgbrohl im Jahre bis 261705 Pfund Kohlensäure liefert; das frei ausströmende und das mit dem Wasser fortgeführte Kohlensäuregas aus einem Bohrloche bei Neuzalzwerk berechnete er für das Jahr auf 24248976 Cub.-Fuss. Andere Kohlensäurequellen sind nicht minder reich und solche überhaupt sind nicht grade selten.

***) Chlorophyllfreie Pflanzen (Parasiten und Humusbewohner) erzeugen niemals Sauerstoff, sondern immer nur Kohlensäure, ebenso scheiden chlorophyllfreie Theile sonst grüner Pflanzen Kohlensäure aus, gleich viel ob sie im Lichte oder im Finstern stehen; im Finstern wird auch von grünen Pflanzen nur Kohlensäure ausgeschieden.

scher Stoffe (s. später). Wie diese Kohlensäure des Bodens sich zur Atmosphäre verhalte, ist meines Wissens noch nicht näher eruirt; unter Umständen dürfte eine grosse Menge derselben in die letztere entweichen. Die Wurzeln der Pflanzen nehmen sie nach Corenwinder (Compt. rend. 65. 781) nicht oder nicht in erheblicher Menge hinsichtlich ihres Kohlenstoffbedürfnisses auf; sie gehe vielmehr in die Atmosphäre und werde von den grünen Pflanzentheilen, die der Erde nahe sind, aufgenommen. Die Reduction der Kohlensäure durch das Chlorophyll findet auf einem grossen Theile der Erde eine relativ lange Zeit hindurch — im Winter — gar nicht, oder nur in geringem Maasse statt. Für diesen zeitweisen Mangel der Consumtion muss dann, da wir andere gleichwerthige Verzehrungen der Säure für diese Zeit nicht kennen, der dann grüne Theil der Erde mitfunctioniren oder es muss die Gesammtmenge der Kohlensäure in der Atmosphäre steigen, was immerhin bei der grossen Masse der letzteren für unsere Messungen noch nicht wahrnehmbar zu sein braucht. Vielleicht beziehen sich Differenzen vorhandener Luftkohlensäure-Bestimmungen auch auf dies Moment.

Die Regulirung der Sauerstoffmengen der Atmosphäre hat als Factoren zunächst die Production von Sauerstoff durch das beleuchtete Chlorophyll der Pflanzen, das die atmosphärische Kohlensäure und wahrscheinlich auch Wasser (vielleicht auch andere Sauerstoffverbindungen) zersetzt und den sich ergebenden Sauerstoff, wenn auch nicht immer vollständig, an die Atmosphäre abgiebt Der von den Pflanzen ausgeschiedene Sauerstoff ist übrigens immer mit Stickstoff gemengt, der mit der Kohlensäure etc. gleichzeitig aus der Atmosphäre in die Pflanze gekommen ist, theilweise aber auch von Zersetzung ihrer stickstoffigen Substanz herstammen soll; dieser Sauerstoff von den Pflanzen soll nach Kosmann (Compt. rend. T. 55, p. 731) und nach älteren Beobachtungen ozonisirt sein. Poey hat mit seiner Arbeit über diesen Gegenstand (l. c. T. 57, p. 344 ff.) denselben mehr verwirrt als aufgeklärt. Kosmann schloss aus seinen Experimenten, dass die grünen Pflanzentheile Ozon entwickeln, diese Ozonbildung bei dichtstehenden kräftigen Pflanzen auch in der Nacht auftrete (?), die Pflanzen auf dem Lande bei Tage mehr Ozon als die in der Stadt erzeugen (?), ferner, dass in der Mitte der dichtbevölkerten Städte in der Nacht mehr Ozon vorhanden sei als bei Tage, dass dieser Gegensatz in der Nähe der Vegetationen nicht so scharf hervortrete, in der eigentlichen Pflanzenregion selbst aber sich das Verhältniss umkehre. — Die Menge der Kohlensäure, welche während eines Tages in der Sonne durch das Chlorophyll zersetzt wird, ist übrigens viel bedeutender als die, welche grüne Pflanzen während der Nacht aushauchen. Es genügt oft eine Bestrahlung der Pflanze während 30 Minuten, um Das wieder aufzunehmen, was sie in der Dunkelheit verloren hat (Corenwinder). Ein Theil der atmosphärischen Kohlensäure besitzt seinen Sauerstoffgehalt nicht von der Atmosphäre, sondern von fossilen Oxyden her, in welchen er bis zu ihrer Reduction durch Kohle oder organische Substanz festgelegen hatte und kommt so Sauerstoff in

Circulation, der lange nicht oder niemals der Atmosphäre angehört hatte; ebenso kommt durch diejenigen Mengen von fossilen Carbonaten, aus welchen wir durch Glühen die Kohlensäure austreiben, ein vor Millionen Jahren festgelegter Sauerstoff wieder in Circulation, während dem gegenüber in der zur Carbonatbildung verwendeten Kohlensäure bei der Zersetzung silicatischer Felsen eine andere Menge der Säure und von Sauerstoff extra commercium kommt. Ob auch gewisse Infusorien Kohlensäure unter Sauerstoffabscheidung zersetzen, ist mit Sicherheit noch nicht zu sagen (vgl. Bischof l. c. S. 607 ff.). Consumirt wird der atmosphärische Sauerstoff von lebenden Thieren, von chlorophyllfreien Theilen grüner Pflanzen und von chlorophyllfreien Pflanzen überhaupt,*) durch Oxydation todter organischer Substanz, durch solche unorganischer Massen, durch Verbrennung atmosphärischen Stickstoffs in der Atmosphäre oder des Stickstoffs organischer Körper zu Salpetersäure, durch Oxydation des Schwefels und Metalls in Schwefelmetallen und viele andere Oxydationen. Diese Oxydationen werden, so weit sie auf oder in dem Erdboden vor sich gehen, einerseits durch den atmosphärischen Sauerstoff blos als solchem, andererseits durch denjenigen bewirkt, welchen das Meteorwasser absorbirt zur Erde bringt. Dieser Sauerstoff geht im Boden, der organische Substanzen enthält, je nach den Verhältnissen mehr oder weniger vollständig zu Kohlensäurebildung auf.

Das Ammoniak hat als Quellen: die Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Körper, und nach Schönbein (Journal für praktische Chemie 86, 131 ff.) die Verdunstung des Wassers ohne Abschluss der atmosphärischen Luft, bei welchem Vorgange der atmosphärische Stickstoff sich mit den Elementen des Wassers zu (salpetrigsaurem) Ammoniak umsetzt, ferner alle Verbrennungen in der Luft (Schönbein l. c. und Boettger [l. c. 85, 397]), bei welchen auch (salpetrigsaures) Ammoniak entsteht; auch sollen lebende Pilze Ammoniak aushauchen (?) (Sachs, Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen, Leipzig 1865, S. 273). Verbraucht wird es, vom Regen, Schnee und Thau niedergebracht, zur Herstellung der stickstoffhaltigen Substanzen der Pflanzen, von welchen diese in den Thierleib gehen. — Die Salpetersäure erzeugen elektrische Oxydationen in der Atmosphäre aus ihren Bestandtheilen; nach Schönbein soll, wie erwähnt, beim Verdunsten von Wasser und bei allen Verbrennungen in der Luft salpetrige Säure (als Ammoniaksalz) auftreten. Verbraucht werden beide Säuren, von Hydrometeoren zur Erde gebracht, im Wesentlichen von den Pflanzen und in Reductionsvorgängen durch todte organische oder unorganische Substanz. Das salpetrigsaure Ammoniak wird auch durch Erhitzung leicht in Stickstoff und Wasser zerlegt.

Niemand vermag auch nur annähernd zu sagen, wie viel von den hauptsächlichen Bestandtheilen der Luft auf dieser oder jener Seite producirt oder consumirt wird, und kaum wird man behaupten wollen, dass

---

*) Z. B. Orobanche.

Production und Consumtion sich hier immer und überall ganz *genau* ausgleichen, und die *Mischmittel* die Luft für alle Zeiten und Orte gleichmässig mischen, so dass eben die getrocknete und entkohlensäuerte Luft immer und überall im Freien, wo locale Verhältnisse sie nicht *offenbar* beeinflussen, aus 0,7904 Vol. Stickstoff und 0,2096 Vol. Sauerstoff (Bunsen) bestehe, und dass der Kohlensäuregehalt, bei dessen Bestimmung auch vielfach Fehler vorgekommen sein dürften, an Luftstellen der gedachten Art *durchschnittlich* $\frac{1}{2500}$ Vol. der Luft betrage; aber es ist für das fortwährende Statthaben der Ausgleichung *im Wesentlichen*, d. i. innerhalb *gewisser enger Grenzen*, theils in der fortdauernden Existenz der Pflanzen und Thiere, theils auch in den Resultaten der Luftanalysen genügender Beweis gegeben. —

Im mehr oder weniger geschlossenen Raume treten die Regulatoren der *Mengen* der „normalen“ Luftbestandtheile ganz selbstverständlich nur *exceptionell*, nur wenn die im Freien wirkenden Agentien dort auch vorhanden sind, in Wirksamkeit; der Regel nach *participirt* der geschlossene Raum nur an der Wirksamkeit der im Freien thätigen Regulatoren, und zwar in dem Maasse als er Communicationen nach Aussen hat. Als *Mischmittel* der verschiedenen Luftmassen im geschlossenen Raume unter sich und mit der äusseren Luft dienen dabei die Diffusion und die Temperaturdifferenzen, wo letztere vorhanden sind; auch wohl die Strömungen, die man beim Oeffnen und Schliessen einer Thür etc. herbeiführt. — —

Ad 6—8. Die Luft, welche im Freien in den Pflanzen- oder Thierleib fliesst, ist auch fern von specifischen Gasausflüssen, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, vielfach nicht frei von „abnormen“ Bestandtheilen und vielfach nicht aus den als durchschnittlich angenommenen Mengen Sauerstoff etc. zusammengesetzt; auch enthält sie in demselben Volumen bei gleichem Mischungsverhältnisse bei verschiedener Temperatur etc. verschiedene *Gewichtsmengen* Sauerstoff etc., auf welche allein es physiologisch ankommt. Am allermeisten aber kann, wie dargestellt, die Luft in geschlossenen Räumen von der „normalen“ Luft abweichen. Pflanzen wie Thiere ertragen nun diese Abweichungen, wenn sie gewisse Grenzen nicht überschreiten, ebenso bei langem *Andauern* der abnormen Luftmischung als bei *Wechsel* normaler mit anomaler. Diese Accommodation ist analog derjenigen, welche auch hinsichtlich des *Lichtes*, der *Wärme*, der *Nahrungsaufnahmen* und anderer Bedürfnisse auftritt. Das Rind, das vom Frühjahr bis zum Spätherbst auf hoher Bergweide fern von vulkanischen oder andern Gaszuflüssen geathmet hat, kommt über den Winter in einen Stall, der bei geschlossener Thür etc. vielleicht constant $\frac{1}{50}$ Kohlensäure, daneben eine Menge flüchtiger Fettsäuren, Ammoniaksalze etc. enthält. Der Matrose, der den Tag über im Eismeere auf Deck gewesen, athmet in der Nacht in dem engen, möglichst dicht geschlossenen Holzraume, in dem seine Hängematte hängt, und beide ertragen diesen scharfen Contrast ohne merkliche Beschädigung. Der Luftschiffer, der bei 20000 Fuss Höhe athmet, führt in derselben Zeit eine erheblich

geringere Gewichtsmenge von Sauerstoff ein, als derjenige, welcher in einem Kasten mit 3—4fach comprimirter Luft unter einem Wasserbecken respirirt; beide ertragen gleichfalls den Wechsel nach dem Uebergange in die gewöhnlichen Verhältnisse. Wenn man bei minus 30° C. äusserer Temperatur aus einem auf + 30° C. geheizten Raume (Kesselfeuerungen etc.) tritt, hat man nicht allein extreme Wärmedifferenzen zu überwinden, sondern, wie oben bereits berührt, sich einer Sauerstoffsgewichtsdifferenz von 335 und 269 Milligr. pro Litre Luft zu accommodiren. Kranke erholen sich wieder trotz der abnormen Luft ihres Krankenzimmers, das vielleicht wochenlang nur auf Augenblicke geöffnet worden und dessen Luftzufluss vielleicht noch von Düngstätten kommt.

Diese Thatsachen stimmen mit bekannten anderweitigen überein: wir können auch sehr giftige Gase in beschränkter Menge inspiriren, ohne zu erkranken, weil wir ihrer dann durch Abscheidung nach vorheriger Oxydation oder nach blosser Oxydation schon Herr werden; und andererseits schloss W. *Müller* (Beiträge zur Theorie der Respiration, in Liebig's Annalen CVIII. Heft 3) aus seinen Versuchen, dass, soweit die kurze Beobachtungsdauer Schlüsse gestattet, ein Sauerstoffgehalt der Luft, welcher nur $\frac{2}{3}$ von dem normalen beträgt, ohne wesentlichen Einfluss auf die Vorgänge der Respiration ist. Seine Versuche zeigen ferner, „dass der Sauerstoffgehalt der Athmungsluft bis zum dritten Theil von dem der atmosphärischen Luft herabgedrückt werden kann, bis überhaupt ein merklicher Einfluss dieser Verminderung auf die Ausgiebigkeit des Luftwechsels in den Lungen zur Beobachtung kommt." „Hier scheint jedoch auch die Grenze zu liegen, bei welcher das Leben noch durch längere Zeit erhalten bleiben kann." Ein weiteres Herabsinken des Sauerstoffgehalts bis zu 4 oder 5 % hat bereits Erscheinungen zur Folge, wie sie nur bei beträchtlichen Störungen der Sauerstoffaufnahme in's Blut zur Beobachtung kommen, während ein Herabsinken unter 3 % raschen Erstickungstod herbeiführt. *Regnault* und *Reiset* (Kühne l. c.) fanden, dass die Versuchsthiere schon bei 4 oder 5 % dem Erstickungstode kaum entgingen und dass das Athmen schon bei etwas weniger als 10 % beschwerlich wurde. So kann auch der Kohlensäuregehalt der Luft weit über die Menge von $\frac{1}{2500}$ Vol. steigen, ohne wenigstens sofort oder überhaupt zu beschädigen.

Aber es ist diese Accommodationsfähigkeit zweifellos *einerseits* eine nach der *Individualität* verschiedne: gewisse Individuen vertragen von einem giftigen Gase mehr, oder eine quantitativ abnorme (qualitativ normale) Luftmischung länger ohne Schaden als Andere; *andererseits* ist es auch unzweifelhaft, dass eben auch für die am Günstigsten gestaltete Individualität hier Grenzen gezogen sind. Die normale Luft muss unter einem gewissen Drucke stehen, um uns in der Zeiteinheit für unser Inspirationsvolum eine gewisse *Gewichtsmenge* Sauerstoff liefern zu können; schon deshalb müssen wir mehr oder weniger auf dem *Boden* des Luftmeers und nicht nahe seinen obersten Schichten leben; wenn auch in diesen die erforderliche absolute Menge Sauerstoff und die Ver-

dünnungsmenge von Stickstoff vorhanden ist, so würden wir doch nicht bei jeder Inspiration das für sie durchschnittlich erforderliche Sauerstoffgewicht vor unserer Nase vorräthig finden; da wir aber nicht warten können, bis es in genügender Gewichtsmenge uns zugeflossen, so würden wir dort schon an Sauerstoffmangel zu Grunde gehen. — Die Luft darf ferner nur eben relativ geringe Mengen schädlicher Gase enthalten etc.

Während über die schädliche oder unschädliche Natur vieler in die Atmosphäre fliessender Gase, wie des Schwefel-, Arsen-wasserstoffs, des Kohlenoxyds etc. und über die Grenzen unseres Widerstandes gegen dieselben keine Zweifel bestehen, ist die physiologische Bedeutung der durch unsere physiologischen oder pathologischen Functionen veränderten Luft und sind die Grenzen unseres Widerstandes gegen Beschädigung durch dieselbe minder unzweifelhaft. Wenn wir in einem geschlossenen, mit der äusseren Luft relativ wenig in Communication stehenden Raume längere Zeit athmen, so vermindern wir die Sauerstoffmenge der localen Atmosphäre mehr oder minder stark, aber dieses Moment ist es ebensowenig wie die mehr oder minder erhebliche Steigerung der Kohlensäuremenge, auf welche etwaige Schädlichkeit bezogen werden kann, denn beide pflegen die Höhe nicht zu erreichen, welche nach den Experimenten an Thieren zu schliessen, unzweifelhaft acut beschädigen. Ist gleichwohl eine solche, event. mehrmals schon durch unsere Lungen gegangene Luft schädlich? Sieht man von Extremen, von solchen Fällen ab, die eben zur Erstickung führen, und setzt man den Fall, dass es sich um ein Zimmer handelt, dessen Communication nach Aussen das Anwachsen der Kohlensäure durch Athmen auf $\frac{1}{200}$ oder $\frac{1}{100}$ Vol. etc. und die proportionale Vermehrung der sonstigen Veränderungen der Luft durch Respiration und Perspiration nicht hat hindern können, dessen Communication nach Aussen aber genügt, diese Zusammensetzung der Luft zu erhalten, so fragt es sich, ob nach exacten Wahrnehmungen eine solche Luft schädlich sei. Da wir dabei aber nur den nackten Menschen im Auge gehabt, fragt es sich weiter, ob die am Leibe desselben sitzenden, somit auf die Körpertemperatur kommenden Kleider, ferner ob die den civilisirten Menschen in den Zimmern umgebenden Dinge der Luft eine schädliche Beschaffenheit zu geben vermögen, welche nur durch starken Verkehr der inneren mit äusserer tadelloser Luft ferngehalten werden kann. Von der Füllung eines Zimmers mit Tabakrauch, mit Acroleindampf von hoch erhitztem Fette und ähnlichen andern Umständen müssen wir dabei absehen. Dass eine solche Atmosphäre eine schädliche sei, ist selbstverständlich. Um was es sich hier für uns handelt, ist das Wohn- oder Schlafzimmer einer nicht grade unverständigen und eher dürftigen als wohlhabenden Familie, der Schulraum, der Arbeits- und Schlafsaal für Gemeinsamkeits-Gefängnisse und ähnliche Räume. Von den Dingen, die den civilisirten Menschen in seinen Zimmern umgeben, können gewisse Nahrungsmittel (schlecht bewahrter gebrannter Kaffee, Käse etc.), lebende Pflanzen (Blüthen, welche ätherische Oele enthalten etc.), vorzüglich aber die Kleider die Zusammensetzung der localen Atmosphäre

wesentlich beeinflussen. Die Fussbekleidung wie die übrige bringt den verschiedenartigsten Staub trocken oder noch nass in's Zimmer, das nasse Leder emittirt stinkende (nicht analysirte) Gase; in den Röcken, Hosen, Unterröcken etc. findet eine fortwährende chemische Veränderung derjenigen Substanzen Statt, welche sich in denselben von unserer Perspiration her mit Wasserdampf condensirt haben, und diese Veränderung emittirt Gase; ebenso verhält sich der Staub, den die Kleider von Aussen bringen. — Es liegt ohne Zweifel nahe, solche localen Atmosphären für nothwendig schädlich zu erachten. Gleichwohl sprechen Erfahrungen wie die oben bei Berührung der Accommodation erwähnten gegen diese nothwendige Schädlichkeit oder besagen wenigstens, dass dieselbe überwunden werden kann. Dass eine viel verathmete etc. Zimmerluft für denjenigen, der an eine reinere gewöhnt ist, „unbehaglich“, „widerlich“ ist, ihm etwa nach einiger Zeit Kopfweh etc. macht, besagt nichts Zuverlässiges über ihre Schädlichkeit für die an sie Gewöhnten; dass in dicht bevölkerten Wohnräumen manchmal der Flecktyphus auftrete, besagt ebensowenig, da er in hundert andern ähnlichen nicht auftritt; ebensowenig können für die Schädlichkeit der Luft in dichtbesetzten Schlafsälen der Gefängnisse hohe Krankenzahlen der letzteren als Beweis angerufen werden, weil in den Gefängnissen zu viele andere Krankheitsursachen gleichzeitig wirksam sind. Die Kinder derjenigen dürftigen Leute, welche überfüllte Wohn- und Schlafräume haben, sind vielfach von tadelloser Gesundheit, wenn es ihnen nicht an Nahrung und Bewegung im Freien mangelt; sie können dabei 20 Stunden täglich die Zimmeratmosphäre athmen mit allen den „organischen Substanzen“ der Exspirationsluft, den flüchtigen Stoffen der Hautfunction, dem Wasserstoff, den Kohlenwasserstoffen etc. aus den Därmen etc. Sie fahren nicht schlechter als das Kalb, das in einem stinkenden Stalle neben der Kuh steht. Wenn, wie ganz richtig ist, manche Personen in überfüllten Kirchen etc. ohnmächtig werden, so ist dies auf die Temperatur des Raumes zu beziehen, und zeigt es überdies, dass die überwiegende Mehrzahl die Luftveränderung zu überwinden vermag. Die gegenüber den gleichaltrigen Männern des Civils hohen Todtenzahlen mancher Armeen auf die schlechte Luft der Kasernenräume zu beziehen, ist zur Zeit nicht exact, weil specifische Einflüsse, die im Civile nur auf Einzelne einwirken, und die sich nicht für sich veranschlagen lassen, bei den Soldaten auf grosse Zahlen der Individuen Einfluss gewinnen, wie plötzliche Wärmeverluste bei erhitztem Körper, Verbreitung ansteckender Uebel gleich über die Bewohner eines grossen Schlafraums etc. Von diesen Seiten her bekommen wir sonach von der Natur die Antwort nicht, die wir gern haben möchten, und die der Instinct uns erwarten lässt. Wir bekommen sie von einer andern Seite.

Es lässt sich nach ganz exacten Wahrnehmungen behaupten, dass manche Individuen eine vielverathmete etc. Zimmerluft nicht ertragen, und dass ihre Functionen nicht normal von Statten gehen, wenn sie nicht einen erheblichen Theil der Zeit in einer der freien Atmosphäre ähnlichen Luft oder in jener selbst leben. Wir wissen solche Individuen nicht von

vornherein von andern zu unterscheiden. Wenn wir deshalb überhaupt eine Zimmerluft für unschädlich erklären sollen, werden wir selbstverständlich nur eine solche bezeichnen, welche der Luft im Freien möglichst nahe kommt, um die qu. Individualitäten jedenfalls einzuschliessen. Ferner lässt sich sagen: Bei einem gewissen, uns allerdings für den Menschen nicht experimentell bekannten Grade des Verbrauchtseins eingeschlossener Luft tritt unfehlbar Erstickung oder anderartige Beschädigung ein; etwas unterhalb dieses Grades schon muss nothwendig eine analoge Störung eintreten, die sich durch Leben in besserer Luft wieder ausgleichen kann; wiederholen sich diese Störungen und Ausgleichungen in öfterem Wechsel, kommen dabei jene etwa hin und wieder oder öfter zu hohem Grade, so ist es höchst wahrscheinlich, dass dies auch für Durchschnittsmenschen nicht ohne dauernden Nachtheil bleiben kann, wenn immer auch wir diesen letzteren zur Zeit für die blos durch physiologische Gasauscheidung gesunder Menschen veränderte Luft nicht physiologisch zu characterisiren vermögen. Wir haben aber keine Kenntniss von der Excursionsgrösse zwischen Erstickungs- und Störungsfähigkeit der Luft einerseits und andererseits noch bestehender Ertragbarkeit derselben; wir wissen ferner nicht, wo die Grenze der Ertragbarkeit, Ueberwindbarkeit liegt; wir müssen sogar annehmen, dass diese ausser für verschiedene Individualitäten auch für verschiedene Umstände variiren muss, so dass z. B. dasselbe Individuum, das den ganzen Tag im Freien, etwa auf Deck eines fahrenden Seeschiffs zubringt, den nächtlichen Aufenthalt in einer gleich schlechten Luft eher ertragen kann, als wenn es nur eine Stunde des Tages im Freien zubrächte: unter solchen Umständen wird jeder verständige Mensch Alles dafür thun, die Luft des geschlossenen Raums so wenig als möglich local werden zu lassen. Geringer Wechsel der Zimmerluft mit der äusseren hat aber, von der chemischen Veränderung durch die Respirations- und Perspirationsvorgänge, die Beleuchtung, vom etwaigen Einströmen von Kohlenoxydgas aus Heizapparaten und Aehnlichem abgesehen, noch einige andere ganz unzweifelhafte Nachtheile: die Erhöhung der Temperatur, welche ganz zweifellos bei längerer Andauer krank macht, und das Ausfällen von Wasserdampf als Wasser auf die Gegenstände der Wohnung, welches zu chemischen Veränderungen und Gasemissionen dieser und zur Vegetation von Pilzen führt, deren Sporen und Zersetzungsproducte sich dann der Luft beimischen. Die Ruhe, welche die Luft solcher Räume hat, ist den Pilzvegetationen in den Winkeln sehr günstig.

Ist die im Vorstehenden gegebene Auffassung die der Sache entsprechende, so wird es auch bald klar, dass sich keinerlei Maassstab für die Ventilationsgrösse eines geschlossenen Wohnraums angeben lässt; Alles hängt von den Einzelheiten des Falls ab: hier kann eine geringe Menge frischer Luft genügen, um Schaden zu verhüten, dort muss eine grosse gegeben werden, das Erstere z. B. bei kräftigen Individuen, welche nur eben die Schlafstunden in geschlossenem kleinen Raume, alle übrige Zeit völlig im Freien zubringen, das Andere bei Personen, die auch den

Tag ganz oder theilweise im geschlossenen Zimmer athmen. Allen Möglichkeiten zu genügen, kann man nur fordern, dass die Luft des geschlossenen Raums der reinen freien Atmosphäre möglichst nahe kommen müsse. —

Im Vorstehenden ist nur von Aufenthaltszimmern Gesunder unter gewöhnlichen Verhältnissen die Rede gewesen. Dass die Luft eines Zimmers, in welchem brandige Wundflächen gepflegt werden, in welchem Lochien oder Darmexcrete sich massenhaft zersetzen oder Typhöse athmen etc., eine schädliche sei, bedarf keiner langen Erörterung; wir kennen ihre Schädlichkeit aus unzweifelhaften Thatsachen, mag sie nun in suspendirten oder in der Luft gelösten Substanzen ausgehen. —

Welche aus industriellen Arbeiten, geologischen Vorgängen, aus Abgängen der Consumtion etc. kommenden Gase in geringeren Mengen schon schädlich sind, ist dem Leser aus der Toxicologie bekannt; manche von diesen Gasen, welche leicht oxydabel sind, können, wenn sie in entsprechend geringen Mengen inspirirt werden, in uns durch blosse Oxydation an sich unschädlich gemacht werden, dabei aber dadurch beschädigen, dass sie eben allen oder vielen disponiblen Sauerstoff in Anspruch nehmen, der dann für uns fehlt; wir können dann durch Sauerstoffentziehung zu Grunde gehen; andere leicht oxydable Gase können nach der Oxydation noch giftige Wirkungen hervorbringen, und können dann die Erscheinungen der Sauerstoffentziehung neben den letzteren vorhanden sein.*)

Ad III.

So viel ich sehe, kommt für uns nur der hohe Druck in Betracht, unter welchen seit einigen Decennien hin und wieder Arbeiter bei Brückenbauten und gewissen Bergwerksarbeiten beschäftigt werden. Bei diesen Arbeiten, bei welchen es gilt, grosse Wassermassen oder schwimmenden Sand von der Arbeitsstelle abzuhalten, befinden sich die Arbeiter in Röhren oder Kasten, in welchen zur Zurückdrängung des Wassers etc. sich comprimirte, unter erhöhtem Drucke stehende Luft befindet, und in

*) Es ist im Vorstehenden der atmosphärische Sauerstoff nur immer einfach als solcher bezeichnet und des Umstandes nicht gedacht worden, dass ein Theil desselben wenigstens zu gewissen Zeiten im Freien unzweifelhaft als Ozon vorhanden sei, dass die Menge dieser Modification wechsle, und dies von Bedeutung für die Oxydationsprocesse in belebten und unbelebten Körpern sei. Wie chemisch wichtig immer aber auch alle Studien über die Sauerstoffmodificationen sind, und wie wenig sie deshalb auch von uns ignorirt werden können, halte ich es bei dem jetzigen Stande der Ozonlehre doch nicht für sachgemäss, in diesem Buche auf die bisher erzielten (kaum nennenswerthen) physiologischen Resultate oder auf die vielen physio-pathologischen Hypothesen über das Verhältniss des Ozons zum thierischen Körper etc. einzugehen. Zur Zeit ist auch noch nicht einmal ein befriedigendes Ozonometer vorhanden; vielleicht wird sich ein solches nach Schönbein's neuerem Vorschlage aus Thalliumoxydul herstellen lassen. Ich verweise deshalb betreffs des Ozons und Antozons auf Schönbein's und Meisner's, Houzeau's u. A. Arbeiten und komme auf diesen Gegenstand nur noch mit flüchtiger Berührung bei der Ventilation zurück.

dieser Luft, und unter Umständen auch im Wasser stehend wird gearbeitet. Was über diese Arbeiten bekannt geworden, lässt dieselben als sehr bedauerlich erkennen und nur in dem Falle, dass höhere als Geldinteressen in Frage stehen, als polizeilich zulässig erscheinen. Unter den wenig zahlreichen*) Arbeitern, welche bei der Fundamentirung der Brückenpfeiler der Eisenbahn-Rheinbrücke bei Strassburg beschäftigt waren, sind viele und schwere, durch die Arbeitsart herbeigeführte Erkrankungen an ernsten Uebeln und auch mit tödtlichem Ausgange vorgekommen, obgleich der Luftüberdruck in den Arbeitskasten nicht erheblich über 2 Atmosphären gekommen zu sein scheint. Die Arbeiter wurden in den Kasten anfangs in je zwei sechsstündigen Perioden, zwischen welchen 2 Stunden Ruhe ausserhalb des Kastens lagen, später nur je 4 Stunden im Kasten beschäftigt und bis zum nächsten Eintritte in diesen 8 Stunden in Ruhe gelassen. Als sowohl bei den Arbeitern als bei den Ingenieuren des Baues, die auch häufig in die Kasten gingen, gleichmässig auftretende Erscheinung macht François die Abmagerung nahmhaft. Die Ingenieure aber erkrankten ebensowenig wie F. selbst, der vier Mal in den Kasten gegangen war; F. bezieht dies auf die grössere Vorsicht beim Verlassen des letztern (s. später) und auf wärmere Bekleidung, welche die Erkältung beim Aussteigen verhütete. Unter den Arbeitern nun aber kamen vor: in grosser Zahl heftige Otitis interna zum Theil mit bleibender Schwerhörigkeit, ferner Blutungen aus dem äusseren Gehörgange, heftigste Schmerzen in den Armen, Knieen, Schultern, in einer Seite des ganzen Körpers, Pleuritiden, mitunter starke schmerzhafte Anschwellungen des Arms, auch Stottern, das im Kasten wieder aufhörte, Ohnmachten, heftige Congestionen nach den Lungen, Bronchitis, Congestionen nach dem Herzen, der Leber, dem Gehirne und Rückenmarke; auch Intermittentes, die dem Chinin nicht, sondern nur beim Aufgeben der Arbeit wichen, kamen vor; F. will diese jedoch mehr auf die Nässe in den Kasten bezogen wissen. Alle diese Leiden traten erst auf, wenn die Arbeiter aus dem Kasten wieder in's Freie gekommen waren. Wie F. angiebt, waren dieselben beim Aussteigen von zu grosser Eile nicht abzuhalten; sie warteten die allmälige Druckverminderung durch das Ablaserohr nicht ab, so dass der Uebergang aus der comprimirten Luft in den normalen Luftdruck ein mehr oder minder plötzlicher war. Auf dies Moment und nicht auf den Ueberdruck in den Kasten, bei welchem die Arbeiter ja arbeiten konnten, werden deshalb die pathologischen Folgen bezogen. Es ist jedoch fraglich, ob die allmälige Verminderung des Drucks überhaupt und event. bei allen Individualitäten hinreichen werde, die schlimmen Folgen zu verhüten; dass die Ingenieure nicht erkrankten, kann in kürzerem Aufenthalte und in dem Umstande gelegen haben, dass sie im Kasten nicht muskular thätig zu sein brauchten. Die

---

*) François, dessen Arbeit in Annal. d'hygiène Octobre 1860 ich hier excerpire, lässt die Zahl der Maurer in den Kasten unbestimmt. Auf F.'s nicht sachgemässer Erklärung der pathologischen Effecte gehe ich nicht ein.

Individuen aber von vornherein zu erkennen (und auszuschliessen), welchen diese Arbeit gefährlich ist, dürfte kaum gelingen. F. will die „an Congestionen Leidenden, Blutungen unterworfenen, oder an organischen Uebeln des Herzens oder der Lungen Leidenden“ der comprimirten Luft fernhalten.

Bei früheren ähnlichen Arbeiten in französischen Bergwerken (Chalonnes im Departement Maine et Loire) ist bei noch höherem Drucke (bis zu $3\frac{1}{4}$ Atmosphären Ueberdruck) gearbeitet worden; auch da erkrankten viele und erlagen einige Arbeiter.*) Die Erkrankung wurde auch damals auf plötzlichen Uebergang in den normalen Luftdruck bezogen. Pol und Watelle verlangten $\frac{1}{2}$ Stunde für die Decompression und $\frac{1}{4}$ Stunde zum allmäligen Uebergange vom normalen Luftdrucke zu dem von 3 Atmosphären Ueberdruck.

Nach dem Vorstehenden ist es zunächst mindestens nothwendig, dass alle Arbeiten unter erhöhtem Luftdruck polizeilich angemeldet und solche Einrichtungen bei denselben getroffen werden, dass die Arbeiter unter keinen Umständen mehr oder minder plötzlich in's Freie gelassen werden. Wenn — was durch besondere Verordnung gesichert sein muss — eine solche Arbeit angemeldet wird, wird immer zu erörtern sein, ob sie durchaus nothwendig sei.

Ad IV.

Es sind nicht die Arbeiter am Glasofen, an den Zinkreductions- und andern metallurgischen Oefen, die Schmelzer und Giesser der Metallgiessereien etc. allein, welche eine abnorm warme Luft athmen, sondern auch Schulkinder, welche dichtgepfercht in geschlossenem Raume sitzen, Kirchen-, Theaterbesucher, Schiffspassagiere in tiefen, nicht ventilirten Räumen, und andere Personen unter ähnlichen Umständen. Wahrscheinlich ist auf diese Wärme der Inspirationsluft und auf ihren hohen Wassergehalt, welche beide auch häufig durch die Beleuchtungsmaterialien massenhaft erzeugt werden, ein Theil oder das Wesentliche der manchmal sehr augenfälligen üblen Einwirkung solcher Luft zu beziehen. Für gewisse Individuen kann sie schon bei relativ wenig gesteigerter Wärme, für alle bei einem gewissen Maasse und längerer Dauer unzweifelhaft schädlich werden.

Gewöhnung kann den Effect wahrscheinlich abschwächen, wenn die Temperatur nicht zu hoch kommt. — —

Ad B.

Wo ist schädliche Luft zu suchen?

Es wird in diesem Buche auf jede industrielle, hauswirthschaftliche oder anderweitige Quelle von Gasen (Dämpfen) und von Staub, welche die Gesundheit beschädigen können, in entsprechenden Artikeln hingewiesen. In dem hier unter A. Gesagten sind auch natürliche Vorgänge, welche

---

*) Pol und Watelle in Annal. d'hygiène 1854 p. 241 ff. Guèrard ibid. p. 279.

„abnorme“ Gase oder Staub in die Luft schicken oder die Menge der normalen Luftbestandtheile verändern, nahmhaft gemacht worden. An diesem Orte habe ich nur noch einige Verkehrstellen der Menschen und einige Umstände der Wohnungen besonders hervorzuheben, an, resp. unter welchen abnorme Luft zu finden ist. Es sind dies vor Allem alle Räume mit hocherhitzter Luft, mag die Erhitzung von thierischer oder anderer Wärmeerzeugung mit schlechter Ableitung der Wärme durch schlechte Wärmeleiter ausgehen: Versammlungsräume jeder Art, tiefe, mit Holz bekleidete Räume ohne energische Ventilation in Schiffen etc. Dann kommen wegen chemisch schlechter Luft in Betracht: die Krankenräume, die Wochenstuben, die Arbeits- und Schlafsäle der Gemeinsamkeitsgefängnisse, manche Räume der Isolirgefängnisse, mit Menschen oder gewissen Waaren angefüllte Zwischendecke und alle tieferen Räume der Seeschiffe, überfüllte Schulen, Theater, Kirchen, Wohn- oder Schlafräume in Privatwohnungen, Kasernen, Waisenhäusern, Findelhäusern, ferner geschlossene Post- oder Eisenbahn-Personenwagen, Zimmer, in welche direct oder von undichten Strassenröhren her Leuchtgas einströmt, Zimmer, in welchen riechende Pflanzen oder Pflanzentheile (auch Früchte, Wurzeln, Blätter, nicht bloss Blüthen) sich befinden, Keller oder andere Räume, in welchen flüchtige Flüssigkeiten lagern, oder in welche Kohlensäure von Aussen oder von kohlensäurehaltigen Flüssigkeiten, oder Leuchtgas dringt, geschlossene Räume, in welchen Knochen, Lumpen oder gashaltige oder feuchte fossile Kohlen lagern.

Hinsichtlich besonderer Umstande der Wohnungen habe ich auch auf die neugebauten, frisch getünchten oder mit frischen Oelfarbenanstrichen versehenen, endlich auf die vom Boden oder ungenügendem Baumaterial feuchten, vielfach mit Pilzen besetzten und auf die überschwemmt gewesenen aufmerksam zu machen. Alle diese Qualitäten der Zimmer sind erfahrungsmässig krankmachend; die Uebel, die sie bringen, lassen sich mit wenigen Ausnahmen nicht scharf characterisiren; die krankmachende Ursache ist bis auf den Trepenthinölgehalt farbiger Oelanstriche noch nicht bekannt; wir wissen nicht einmal, welche Stoffe die Luft in Schlafzimmern mit Merulius (Holzschwamm, Mauerschwamm) schädlich machen, wie die Intermittentes in Zimmern nach Ueberschwemmung dieser zu Stande kommen etc. Bei starken Vegetationen von Merulius (species var.) dürften die abgestorbenen Pilze vielleicht gefährlicher als die lebenden sein; vielleicht sind die manchmal beobachteten Fälle von Abdominaltyphus in solchen Räumen auf Sporen des Pilzes zu beziehen. Auch bei den überschwemmt gewesenen Zimmern kann die krankmachende Ursache in Schimmelvegetationen mehr als in chemischen Veränderungen der Luft durch das Faulen des Holzes gegeben sein.

Tunnels sind am gefährlichsten, wenn sie schon tief ein- aber noch nicht durch-gebohrt sind: die Felsensprengungen mit Pulver oder Nitroglycerin machen die Luft bis zu stattgehabtem Abzuge der Hauptmasse der Gase ganz irrespirabel, resp. auch positiv gefährlich; in der Zeit, da nicht gesprengt wird, verderben die Arbeiter selbst, die Lampen und

etwaige Zugthiere die Luft. Bei beträchtlicher Länge des Tunnels genügen die Diffusion der Gase und die geringen sonstigen Strömungen nicht zur Herstellung einer athembaren Luft.

Ad C.

Wie sind die schädlichen Qualitäten der Luft zu verhüten oder zu beseitigen?

Die Pflege der Luft muss ausserhalb der Ortschaften, innerhalb derselben in den Strassen und Plätzen, auf dem freien Theile der Privatgrundstücke, endlich in den bebauten Theilen dieser letzteren, das ist in den Wohnräumen, Ställen, Vorrathsräumen, Abfallstätten derselben geübt werden. Es empfiehlt sich, auch ganz im Freien liegende Hütten- oder andere industrielle Werke daran zu hindern, zu jeder Zeit beträchtliche Mengen von schwefliger oder arseniger Säure, Schwefelwasserstoff und ähnliche Substanzen in die Luft zu lassen; diese Stoffe trägt vor ihrer Abscheidung aus der Luft der Wind in Form von Tröpfchen, Staub, Gas in die bewohnten Orte oder auf Vegetabilien, welche Menschen oder Thieren zur Nahrung dienen. Wir streben deshalb dahin, alle solche Quellen von Luftverderbniss, am meisten aber diejenigen, welche nahe oder in den Ortschaften selbst vorhanden sind, durch entsprechende Polizeivorschriften zu verstopfen, wie solche an den betreffenden Stellen dieses Buchs erörtet werden. Die Mittel, die zur Verhütung der Luftverderbniss bei solchen Betriebsstätten zur Anwendung kommen müssen, sind, von Aenderung des Betriebes abgesehen, diejenigen, welche die Natur selbst verwendet, um abnorme Substanzen aus der freien Luft abzuscheiden: das Ausfällen staubiger Substanzen (z. B. des Hüttenrauchs) durch künstlichen Regen, das Absitzenlassen solcher in Staubfängen (Flugstaubkammern), die Condensation condensirbarer Gase durch Temperaturerniedrigung u. s. w. — Im Sinne der Reinhaltung der Luft im Freien wirken wir auch, wo wir Versumpfungen des Terrains durch Austrocknen oder in anderer Weise entgegentreten, ferner durch Beeinflussung der Gräberplätze für Thiere und Menschen. — Im Innern der Ortschaften, sowohl auf dem öffentlichen als auf dem privaten Theile derselben wirken wir durch Strassenpolizei auf die Abfälle der Consumtion, welche die Luft verderben. Alle diese Gegenstände werden in diesem Buche besonders erörtert. Hier haben wir nur die Reinhaltung der Luft in den gewöhnlichen und einigen besonderen Aufenthaltsräumen der arbeitenden oder ruhenden Menschen, insoweit als das blosse physiologische Leben desselben, seine Beleuchtungsmittel und Aehnliches die Reinheit der Luft bedroht, in Betracht zu ziehen; die Emanationen gewisser Arbeiten (wie z. B. des Beizens etc.) kommen hiernach hier nicht in Betracht.

Die Hauptfrage dieses Abschnitts zerfällt für diese Begrenzung in folgende Einzelfragen:

1) Was wollen wir für die erwähnten Räume erreichen?
2) Welche technischen Mittel stehen dazu zur Verfügung?
3) Welche polizeilichen Mittel?

Ad 1. Wir wollen die Luft der gedachten Räume absolut frei von gefährlichem, und möglichst frei von allem Staube, absolut frei von allen gefährlichen Gasen, möglichst frei von sonst abnormen, und möglichst von den durchschnittlichen Mengen des Sauer-, Stickstoffs und der Kohlensäure der Atmosphäre im Freien, von einer nur je nach dem Lebensalter etc. variirenden, jedoch sich nicht erheblich von 15—20° C. entfernenden Temperatur und von keinem solchen Wassergehalte haben, dass dieser der Sättigung für die gedachte Temperatur nahe kommt, so dass jede Temperaturverminderung gleich einen Niederschlag giebt. Diese Luft soll daher u. A. beim Ruhen, Filtriren oder Waschen kein oder ein möglichst geringes Staubdepositum absetzen, ohne Geruch und Geschmack sein, auch in grossen Mengen gewaschen dem Waschwasser keinen solchen geben.

In vielen Fällen der Wohnungen ist die Luft frei von gefährlichem, möglichst frei von allem Staube, frei von gefährlichen Gasen, und von der gewünschten Temperatur: welche Forderungen sollen wir an sie hinsichtlich des Gehalts an den Gasen (Dämpfen) stellen, welche wir aus der Luft verzehren (Sauerstoff) oder selbst in sie emittiren: Kohlensäure, Wassergas, flüchtige Säuren, Ammoniaksalze und andere flüchtige Substanzen unserer Respiration und Perspiration, Wasserstoff, Kohlen- und Schwefelwasserstoff, unserer Verdauung? Wenn wir einige Minuten in einem ganz geschlossenen Raume sind, ist die ursprüngliche Menge der Kohlensäure und des Wasserdampfs in diesem schon vermehrt, der Sauerstoff vermindert; wir wissen, wie oben bereits erörtert, nicht, bei welchem Punkte diese quantitativen Veränderungen, und die neuen Zumischungen besonderer Art bedenklich werden; dieser Punkt kann auch nicht für alle Fälle derselbe sein, und doch müssen wir, wenn wir zu Thaten kommen wollen, eine Antwort haben. Es giebt zur Zeit zwei solche Antworten. Die Einen sagen: wir wollen eine völlig geruchlose und ausserdem so beschaffene Luft haben, dass sie nach vielfacher Erfahrung den betreffenden Personen angenehm und auch für die Dauer nicht nachtheilig ist; auf qualitative Erwägungen hinsichtlich der einzelnen Luftbestandtheile lassen wir uns dabei nicht ein; wir wissen aus unserer Erfahrung, dass die Luft der Zimmer die gedachte Qualität hat, wenn wir pro Person und Stunde für Gesunde x, für Kranke x + y, etc. frische Luft zuführen und dabei die Temperatur auf der angemessenen Höhe halten. Gegen diese Anschauungsweise kann man sagen, dass es kaum möglich ist, zuverlässige Erfahrungen über die Salubrität verschiedener Zimmerluft nach langer und häufiger Einathmung derselben in der Art zu sammeln, dass man an den beobachteten Individuen alle andern Ursachen etwaiger Erkrankung vom Gesammtresultate in Abzug bringt; ferner, dass das Resultat scheinbar vielfältiger Erfahrung factisch gewöhnlich nur eine sehr beschränkte Erfahrungsbasis hat; endlich, dass der Geruch etwas Subjectives und Unsicheres ist, dem Einen eine Luft nicht mehr riecht, während der Andere noch zu riechen glaubt. Viel Vertrauen flösst es sonach, von der Misslichkeit der Kategorien ganz abgesehen, nicht ein,

wenn Morin (Manuel pratique du chauffage etc. Paris 1868 p. 38) zur Sicherung der Luftsalubrität der Aufenthaltsräume folgende Forderungen für die aus- und einzuführende Luftmenge pro Person und Stunde stellt:

In Krankenhäusern	für gewöhnliche Kranke	60—70	M. C.
	- Verwundete u. Wöchnerinnen	100	-
	bei Epidemien*)	150	-
- Gefängnissen		50	-
- Werkstätten	gewöhnliche	60	-
	insalubre	100	-
- Kasernen	bei Tage	30	-
	- Nacht	40—50	-
- Theatern		40—50	-
- Versammlungsräumen zu längerem Aufenthalte		60	-
- - - kürzerem -		30	-
- Kinderschulen		12—15	-
- Schulen für Erwachsene		25—30	-

Aber es ist nichts dagegen zu erinnern, dass man diese Zahlen zu Ausgangspunkten einer neuen grösseren Erfahrung macht.

Die andere der beiden oben gedachten Antworten lautet: ich setze voraus, dass die eigentlich schädlichen Veränderungen, welche die Luft eines Zimmers durch Menschen erfährt, mit dem Anwachsen der ausgeschiedenen Kohlensäuremengen in der Zimmerluft gleichen oder im Wesentlichen gleichen Schritt halten; ich benutze deshalb die Kohlensäure, deren mässige Vermehrung an sich ich nach den betreffenden Erfahrungen für nicht gefährlich halte, als sehr bequemen Maassstab für jene gefährlichen Veränderungen; nun finde ich, dass, wenn durch Athmung von Menschen in einem Raume die Kohlensäure höher als $\frac{1}{1000}$ Vol. gestiegen ist, die Luft jene gefährlichen Bestandtheile bereits in mindestens verdächtiger Menge enthält; es darf deshalb die Luft des Zimmers nicht über die einem Tausendtel Vol. Kohlensäure parallele Menge jener Bestandtheile kommen, und muss sie so viel Zufuhr und Abfuhr erhalten, dass sie immer unter jener Menge der gefährlichen Bestandtheile, oder, nach dem Maassstabe ausgedrückt, unter $\frac{1}{1000}$ Vol. Kohlensäuregehalt bleibe. Gegen diese Anschauung (Pettenkofer's) kann man sagen, dass die gefährlichen Bestandtheile der Zimmerluft der Kohlensäure nicht immer parallel laufen; wenige Darmgasejectionen nach manchen Speisen, ein Kranker mit brandigen Wundflächen, eine Wöchnerin mit stinkenden Ausflüssen etc. können eine Luft stark verunreinigen, ohne dass ihr Kohlensäuregehalt nur merklich über $\frac{1}{2500}$ gestiegen ist; der Maassstab passt deshalb nicht für Krankenräume; auch für Bergwerke, in welchen sich Grubengas ansammelt, oder in welchen sich Sulphüre (gewisse Schwefelkiesarten) massenhaft oxydiren und in welchen die Luft deshalb bald merklich sauerstoffärmer wird, und für manche andere Fälle passt er nicht; für solche

*) Hier meint Morin wahrscheinlich contagiöse Krankheiten, wie Typhus, Pocken etc.

Fälle muss man sonach einen andern Maassstab haben, welcher zunächst nur aus Erfahrungen an diesem Orte genommen werden kann. Diese Einwendungen sind nicht ohne Belang, aber sie rauben dem Pettenkofer'schen Maassstabe doch nicht allen Werth; er behält diesen als Ausgangspunkt für Ventilationseinrichtungen in gewöhnlichen Wohngebäuden, Schulen, Gefängnissen und ähnlichen andern Aufenthaltsorten. Befriedigend ist diese Sachlage nicht. Aber wir können, wie es scheint, hier überhaupt auf nichts Exactes hoffen: die Zu- und Abfuhr der Luft eines Zimmers muss eine sehr dehnsame sein und lässt sich im Voraus gar nicht als Maximalzahl geben; ist ein Krankenzimmer für 2 Kranke auf die Zufuhr von 120 M. C. frischer Luft pro Stunde eingerichtet, so kann diese Ventilation höchst ungenügend werden, wenn die beiden Kranken zufällig mit Schwefelsalbe eingerieben sind, oder sonst starkriechende Einreibungen anwenden, oder sehr stinkende Darmgasabgänge haben. Die Ventilation muss für Fälle solcher Art einer so erheblichen Steigerung fähig sein, dass die Luft immer wenigstens gestankfrei ist oder bald so wird, wenn die Verstänkerung eine unterbrochene ist. Wie viel dazu die Zu- und Abfuhr betragen müsse, ist gar nicht von vornherein zu sagen; denkbar ist's, dass für manche Fälle nur die natürliche Ventilation im offenen, im Freien stehenden Zelte bei bewegter Luft ausreichen würde.

Ad 2. Es ist eine Unmöglichkeit, für jeden Menschen einen so weiten Wohn- oder Aufenthaltsraum zu schaffen, dass die Luft in diesem durch den, durch Undichten der Thüren und Fenster etc. stattfindenden Wechsel auch bei längerem Aufenthalte noch tadellos sein kann. Man kann, von Wohnungen abgesehen, in einer Schule etc. durch die Grösse des Raums allein die Salubrität der Luft nicht garantiren wollen; dies würde zu Abentheuerlichkeiten führen. Die Grösse des Raums, den ein Kranker etc. braucht, kann niemals aus seinem Bedürfnisse an reiner Luft erschlossen, sondern nur nach ganz andern Bedürfnissen ermessen werden. Bei guter Ventilation genügt für diese Bedürfnisse ein relativ kleiner, bei schlechter kann ein sehr grosser Raum nicht ganz genügen. Hiermit ist selbstredend nicht gesagt, dass Verdoppelung der Bevölkerung eines Zimmers die Luft nicht schneller verderbe als dies bei der einfachen Bevölkerung der Fall war, und dass es der Salubrität der Luft nicht vielfach dienen werde, die Zimmerbevölkeruug minder zahlreich zu machen. — Es handelt sich hier sonach im Wesentlichen um Luftverbesserungsmittel nicht um Raumfragen.

Zur Aufhebung localer Luftbeschaffenheit in unsern Aufenthaltsräumen stehen uns zur Verfügung: die Extraction, Aspiration der localen Luft durch Wärme, maschinelle Einrichtungen (Ventilatoren) oder die Saugkraft des Windes und die Zuführung proportionaler Mengen frischer durch vorhandene natürliche oder künstliche Wege, und andererseits die durch Maschinen oder die Druckkraft des Windes bewirkte Injection frischer Luft (unter Austritt der entsprechenden Mengen localer) durch natürliche oder künstliche Wege, im letzteren Falle ohne oder mit Anwendung von Wärme etc. zur Beschleunigung des Austritts. Diese Mittel

treiben nicht auf einmal alle Luft des Raums aus und füllen ihn mit frischer, sondern verdünnen die erstere durch dauernden Zufluss kleiner Mengen frischer und Abfluss entsprechender Mengen localer Luft, so dass die Luft in dem Locale eben nicht über einen gewissen Gehalt an Kohlensäure etc. kommen kann. In der gedachten Weise tritt die Ventilation theils durch Einrichtungen auf, die nicht ausschliesslich zur Ventilation bestimmt, theils durch solche, welche systematisch zu dieser angelegt sind. In die erstere Kategorie gehören: poröse Wände, die Undichten der Thüren und Fenster, vom Zimmer zu heizende Heizeinrichtungen, die geöffneten Fenster und Thüren.

Die Porosität mancher Wände menschlicher Aufenthaltsräume ist zwar ein Luftwechselmittel, aber kein für die Praxis in Betracht kommendes; es fehlt bei manchen Wänden von vornherein, und erlischt bei andern durch Wasseraufnahme etc. Da, wo es überhaupt vorhanden ist, ist seine quantitative Wirksamkeit von einer Reihe von Bedingungen abhängig. Wolpert stellt als Bedingungen der Lufterneuerung durch die Wände überhaupt ganz sachgemäss auf: nicht zu grosse Stärke der Wände, poröses Material, Wärme und Trockenheit der Wände, grosse Temperaturdifferenzen und nicht zu grosse Feuchtigkeit der zu wechselnden Luftmassen; heftige Luftströmungen, Winde; freie Lage gegen die Richtung des Windes. Zum Beweise der relativ geringen Permeabilität der Mauern macht er darauf aufmerksam, dass im Innern Jahrhunderte alter Mauern der Mörtel noch nicht vollständig in kohlensauern Kalk verwandelt, sondern zum Theil noch als Aetzkalk gefunden worden — eine Erscheinung die jedoch in einer anderen Ursache begründet ist.

Die Undichten an den Einfügungsstellen der Thür und der Fenster und die an den letzteren selbst auch noch meist vorhandenen sind Communicationen nach Aussen, welche je nach ihrem Gesammtquerschnitte bei derselben Temperaturdifferenz oder denselben Windverhältnissen hier einen sehr erheblichen, dort einen unbedeutenden Luftwechsel herbeiführen; sie sind sonach ein Moment, welchem eine constant genügende oder überhaupt bestimmte Function nicht zugewiesen werden kann.

Betreffs des Luftwechsels durch gewöhnliche Zimmeröfen giebt Morin an, dass bei solchen aus Guss- oder Schmiedeeisen etc. die aus dem Zimmer in den Ofen tretende und durch den Rauchfang abfliessende Luft nur ungefähr 5 Cubikmeter für 1 Kilogr. Brennholz, 6—7 für 1 Kilogr. Kohle, und 10—12 für 1 Kilogr. Coke bei lebhaftem Feuer betrage; hiernach wäre die ventilatorische Rolle der gewöhnlichen Oefen in der That nicht bedeutend im Verhältnisse zum verbrauchten Brennmateriale, aber sie kann bei gewisser Einrichtung und anhaltender Feuerung unzweifelhaft eine erheblich bedeutendere sein, ohne dabei durch Wärme zu belästigen. Pettenkofer fand durch Kohlensäurebestimmungen bei einem Versuche, dass ein lebhaftes Feuer im Zimmerofen die natürliche Ventilation des Raums, die vorher bei möglichster Absperrung der Communication mit dem Schornsteine 54 C. M. pro Stunde betragen hatte,

auf 94 C. M. per Stunde brachte, und giebt derselbe an, dass selbst der grösste Zimmerofen in einer Stunde bei lebhaftem Feuer nicht über 90 C. M. Luft aus dem Zimmer nach dem Schornstein führe. Es kommt hier wohl aber wesentlich auf die Construction des Ofens an. (Vgl. die Morin'schen Angaben über die Luftmassen, welche der Ventilationskamin von Douglas Galton abführt.) Sollte aber auch ein „gewöhnlicher" Zimmerofen im besten Falle nur eben 40 C. M. Luft pro Stunde abführen, so würde dies doch für Krankenisolirzimmer und manche andere Fälle schon ein sehr acceptables Maass des Luftwechsels sein.

Die Ventilation, welche durch englische Heizkamine herbeigeführt wird, ist eine sehr erhebliche und kann für viele Fälle, selbst für Versammlungsräume ausreichen. (Näheres hierüber an einer späteren Stelle.)

Bei der Ventilation durch geöffnete Fenster und Thüren hat man zu unterscheiden: a) Offenstehen eines oder mehrerer Fenster an einer Seite des Zimmers, b) gleichzeitiges Offenstehen eines oder mehrerer Fenster an verschiedenen Seiten, c) gleichzeitiges Offenstehen von Fenster und Thür an verschiedenen Seiten. Da von einem Raume zu einem anstossenden andern immer Luftströmungen statthaben, wenn die Temperaturen in denselben differiren, so finden solche Strömungen, d. i. Luftwechsel auch schon bei a. statt, da die Zimmertemperatur kaum je die der äusseren Luft, sondern fast immer höher oder niedriger ist. Ist die erstere höher, so verbleibt, wie Wolpert urgirt hat, bei Fenstern, die nicht bis zur Decke reichen, oben im Zimmer zwischen dem oberen Fensterrande und der Decke die warme Luft ungeändert; dies kann aber, wie ich meine, nicht lange dauern, da bei offnem Fenster diese Luft sich auch durch die äussere kältere abkühlt. Ist die Zimmertemperatur niedriger als die äussere, so soll, wenn das Fenster nicht bis zum Fussboden geht, die Luftschicht zwischen dem unteren Fensterrande und dem Boden ungewechselt bleiben; aber diese Luft erwärmt sich doch nach und nach und kommt deshalb gewiss auch in Wechsel. Je grösser die Temperaturdifferenz ist, desto ausgiebiger ist natürlich bei allen Communicationswegen nach Aussen der Luftwechsel.

Stösst die Windströmung auf ein offenes Fenster, so drängt sie die Zimmerluft zurück; diese fliesst aus dem Zimmer ab, wenn Abflussstellen mit geringerem Druck vorhanden sind (Thürspalten etc., die nach dem Flure etc. führen), oder die Luft wird für den Augenblick comprimirt, und die Compression hört auf, wenn der Winddruck nachlässt; dieser ist ja nicht leicht längere Zeit derselbe, sondern fast durchweg ein in kurzen Intervallen intermittirender. In beiden Fällen kann unzweifelhaft der Luftwechsel ein starker sein. Für mich ist es nach Versuchen auch ganz unzweifelhaft, dass der Wind, der parallel der Fensterfläche streicht, Luftwechsel im Zimmer bewirkt; er saugt in der That die Luft aus diesem heraus, die durch solche, welche an anderen Stellen, durch die Thür etc., einströmt, ersetzt wird. In den oben ad b. und c. gedachten Fällen machen sich einerseits sehr häufig Temperaturdifferenzen an den verschiedenen Seiten des Hauses (Sonnen- und Schattenseite)

geltend, andererseits bietet sich dem Winde, der ja niemals fehlt, ein Durchgang. Die Ventilation ist in diesen Fällen eine energischere als beim Offenstehen der Oeffnungen nur einer Seite.

Dass offene Fenster etc. überhaupt, und dass sie auch genügend ventiliren können, ist hiernach nicht zweifelhaft; fraglich aber ist es, ob die Fenster etc. als Ventilationsmittel für alle Fälle passen und genügen. Sie passen zunächst da nicht, wo sich Personen bei grosser Temperaturdifferenz zwischen Aussen und Innen oder bei Wind in der Nähe der Oeffnung aufhalten müssen, da diese dann der Zugluft und kalten Luftströmen ausgesetzt sind, ferner nicht, wo Leuchtflammen ruhig brennen sollen; wo man Aussen nicht hören oder sehen lassen will, was Innen vorgeht, oder Innen nicht durch jedes äussere Geräusch gestört werden will, endlich bei Regen- und Schneefall nicht. Auch können die Fenster der Kajüten auf Schiffen bei hohem Gange des Wassers nicht geöffnet werden. Da arme Leute auch meist in demselben Zimmer bleiben müssen und sie deshalb das Fensteröffnen bei Wind und grösserer Temperaturdifferenz schwer belästigen muss, passt eben grade für sie bei kalter Jahreszeit, vom Verbrauche an Heizmaterial abgesehen, diese Ventilation der Regel nach nicht. Die Fenster müssen ferner zu genügender Wirksamkeit genügend weit, genügend oft, und dabei genügend lange offen sein: das Oeffnen einer einzelnen Scheibe auf einige Minuten in einem mit Menschen überfüllten Saale kann selbstredend auch bei grossen Temperaturdifferenzen und Winddruck Nichts nützen. — In den Verhältnissen nicht dürftig situirter, in ihren Wohnungen dünn vertheilter und reinlicher Privaten kommt man mit der gewöhnlichen Fensterventilation erfahrungsmässig aus; in armen Familien aber ist sie, weil nicht immer passend, ein ungenügendes Ventilationsmittel. Die Ventilation kann in manchen solcher Fälle, für welche das Fenster nicht passt, durch Oeffnen der Thür genügend herbeigeführt werden; im andern aber schliesst sich auch diese aus oder sie ist ungenügend. Dies sind die Fälle, die einerseits an eine künstliche Ventilation, andererseits an eine solche Fensterventilation, welche wenigstens einem Theile des Bedürfnisses entspricht, und die Uebelstände derselben ausschliesst oder sie genügend vermindert, denken lässt. Wenn man im letztern Falle dem Bedürfnisse nicht wesentlich viel vergiebt, und die gedachten Uebelstände nicht in drückender Höhe bleiben, so ist es, complicirten oder kostspieligen künstlichen Ventilationseinrichtungen gegenüber, gewiss verständig, dies expediens zu wählen; im andern Falle wird man nur dann verständig handeln, wenn man künstliche Ventilation einrichtet; bei dieser wird man, die genügende Wirksamkeit vorausgesetzt, selbstverständlich die einfachsten und sonst nicht bedenklichen Einrichtungen wählen. Ueber diese Seite des Gegenstandes später; hier haben wir uns zunächst noch mit der Frage zu beschäftigen, wie man die Fenster- und Thürenventilation, wenn sie überhaupt für den Fall noch quantitativ ausreicht, zu gestalten hat, damit sie auch im Winter etc. zur Anwendung kommen kann; dann haben wir die Fälle anzugeben, für welche sie quantitativ nicht ausreicht.

Ehe ich auf diese Fragen eingehe, habe ich noch eines besondern Werthes der Fenster- und Thürenventilation zu gedenken, der bisher nicht hervorgehoben worden ist. Wenn man ein Zimmer alltäglich oder wenigstens öfter von kräftigen Luftzügen, wie sie das gleichzeitige Oeffnen entgegengesetzter Fenster oder Thüren, und eben nur dies, nicht ein künstlicher Ventilationsapparat herbeiführt, durchstreichen lässt, dann kommen Schimmel und andere Pilzsporen nicht zur Vegetation; wenn dagegen durch bleibenden Fensterschluss die Luft immer ruhig ist, und es den Sporen der Pilze an Feuchtigkeit nicht fehlt, so keimen sie aus und fructificiren viele. Diese Ruhe der Zimmerluft schliessen grade die gelungensten künstlichen Ventilationsmittel, die eben vor Allem jede heftige Luftströmung im Zimmer vermeiden wollen, nicht aus. Deshalb ist es immer nothwendig, neben diesen Mitteln auch möglichst oft die starken Strömungen durch Thür- und Fensterventilation herbeizuführen. In den Brotmagazinen grosser Gefängnisse etc. schimmelt das Brot nur dann, wenn der Raum nicht (durch das Offenstehen entgegengesetzter Fenster) oft oder immer stark ventilirt ist. Man kann das Uebel des Brot- etc. schimmelns in solchen Vorrathsräumen schnell dadurch heilen, dass man die Fenster offen stehen lässt; mir ist dies mehrfach gelungen. —

Diejenigen Uebelstände der Fensterventilation, die sie eben für manche Zeiten oder manche Fälle unpassend machen, kann man auf folgende Arten beseitigen oder vermeiden.

Das Hineinsehen in die Fenster oder das Hinaussehen durch dieselben (Schulen) und einigermaassen auch das Ein- und Ausdringen des Schalls, so wie die Heftigkeit des Luftzuges hindern zunächst sogenannte Fliegenfenster, d. i. in Rahmen gefasste Gewebe, welche man statt des Glasfensters für die Zeit der Lüftung in den Fensterrahmen einsetzt. Ich rathe, dabei statt der gewöhnlichen Baumwollengewebe Eisendrahtgewebe zu verwenden. Diese Gewebeeinsätze mildern auch das etwa zu grelle Sonnenlicht und halten viel Staub ab. Je nachdem die Maschen des Gewebes weit oder eng sind, vermindern sie die Ausgiebigkeit der Ventilation durch die Oeffnung weniger oder mehr, aber die Quantität des Luftwechsels kann dabei doch für viele Fälle genügen, wenn das Fenster nicht unverhältnissmässig klein, nicht immer blos ein Flügel durch das Gewebe ersetzt, dies nicht zu feinmaschig ist etc. Die Drahtgewebe werden jetzt sehr billig und elegant (mit Oelfarbe gestrichen etc.) angefertigt, so dass die qu. Einsätze von diesen Seiten Nichts gegen sich haben. Dieselben machen, wenn sie für ein ganzes Fenster verwendet werden, den Raum leicht zu dunkel, dies beschränkt ihre Verwendbarkeit jedoch nicht viel. Wenn sie engmaschig sind, können sie sogar Regen und Schnee abhalten, wenn der Wind diese nicht gerade direkt auf sie drückt. Nach dem eben Gesagten sind diese Einsätze einer sehr vielfachen Verwendung fähig und ein sehr gutes Complement der Fenster- und Thürenventilation. Da sie den Luftwechsel im Verhältnisse zur einfachen Fensteröffnung doch wesentlich beschrän-

ken, passen sie, wo die ganze Oeffnung zur genügenden Ventilation durchaus erforderlich wäre (Versammlungssäle), nicht. In solchen Fällen kann man, wenn dies sonst passend ist, das Fenster ganz öffnen, und Einblick und Schallverbreitung durch Gardinen hindern resp. vermindern. Analog wie die Fliegenfenster verhalten sich die Jalousien aus Holz oder Eisen. — Wenn das Oeffnen einer einzelnen Scheibe des Fensters genügt, wird der im Zimmer in der Nähe derselben Befindliche doch auch häufig durch niedersinkende kalte Luft belästigt; man hat deshalb die Oeffnung der Ventilationsscheiben nach Oben klaffend eingerichtet durch horizontale, an den untern Rand gelegte Drehungsaxe für die Scheibe; aber ich glaube, dass dies dem Uebel nicht abhelfen wird; man kann dies letztere aber wesentlich mindern, wenn man statt einer 2 Scheiben öffnet und sie innen mit einem Gewebe oder einer Gardine oder einer Art Florkasten versieht.

Unscheinbar wie diese Mittel sind, werden sie wenig verwendet, und doch sind sie sehr werthvoll zur Erhaltung der Fenster- und Thürenventilation. Wenn man Krankenhäuser sonst nach richtigen Principien anlegt und in Betrieb hält (Isolirprincip etc.), so dürfte man selbst in ihnen mit den gedachten Complementen mit der Fenster- und Thürenventilation auskommen, zumal bei Heizung der Oefen vom Zimmer aus.

Aber man erkennt leicht, dass auch mit diesen Ergänzungsmitteln die Fenster- etc. ventilation nicht für alle Fälle ausreichen kann. Bei den Aufenthaltsräumen in der Tiefe eines Seeschiffes nützen diese Complemente Nichts, weil sie das Eindringen hochgehenden Wassers durch die Fenster nicht abhalten können, oder weil gar keine Fenster vorhanden sind, und die Thürenöffnungen zur Ventilation nicht genügen. In einem gefüllten Versammlungssaale, in welchem etwa noch zahlreiche Gasflammen brennen, alle Fenster aber wegen des Zuges etc. nicht einfach geöffnet werden können, nützen Gardinen und Fliegenfenster gegen Ein- und Austritt des Schalls und gegen Zug oft nicht genügend, und die durch sie beschränkte Ventilationsgrösse kann ungenügend sein. In weitverzweigten Bergwerken nützt der Luftwechsel, der sich am Eingangs-stollen oder schachte etablirt, den entfernten Arbeitern vor Ort nicht genügend. Es sind demnach noch andere Ventilationsmittel als die bereits erörterten durchaus erforderlich. Dieselben müssen die Fensterventilation ersetzen, wo diese nicht passt, quantitativ nicht genügt, oder nicht vorhanden sein kann. Ob aber diese andern Ventilationsmittel für einen vorliegenden Fall auch durchaus erforderlich seien, ist, wenn man von den Bergwerken absieht, Frage jedes einzelnen Falles. In sehr vielen Fällen, in welchen jetzt noch Einzelne zu künstlicher Ventilation drängen, kommt man mit der einfachen oder completirten Fensterventilation ohne alle Uebelstände durch. Man individualisire deshalb sorgsam. Dies Individualisiren ist auch hinsichtlich der verschiedenen, bald zu erörternden künstlichen Ventilationsmittel durchaus nothwendig: diese Mittel sind nur dann von vollem Werthe, wenn sie nach der Individualität des Falles gewählt werden.

Bevor auf die verschiedenen Arten derselben hier eingegangen wird, wird es gut sein, die Forderungen zu fixiren, welchen solche Einrichtungen zu entsprechen haben. Ich stelle diese hier zusammen, obgleich sie zum Theil schon im Vorhergehenden erwähnt sind.

a) Die frische Luft, welche eine künstliche Ventilationseinrichtung Zimmern zuführt, muss ganz oder möglichst staubfrei sein. Ob, und event. wie viel Staub sie führt, erkennt man dadurch, dass man in dem Zimmer ein Blatt Glanzpapier über Nacht oder auch bei Tage (wenn im Zimmer nicht gegangen etc. wird) ausbreitet und zusieht, oder allenfalls wägt, wie viel Staub sich abgesetzt hat. Man kann diesen auch mikroskopisch untersuchen, um zu Schlüssen auf etwaige Quellen desselben zu kommen. Der Flächengehalt des Papiers kann zu Schätzungen der Gesammtmenge des Staubes benutzt werden. — Da hochgelegene Luftschichten minder staubhaltig als tiefgelegene sind, bekommt man die frische Luft minder staubhaltig, wenn man sie aus höheren Luftschichten nimmt. Zur Beseitigung des in der äusseren Luft vorhandenen Staubes stehen überhaupt zur Verfügung: Durchsaugen der Luft durch Wasser, ein Mittel, das jedoch hier nicht leicht zur Verwendung kommen kann; ferner Staubsiebe von Metalldraht, der zum Widerstande gegen Regen etc. gefirnisst sein muss; da durch eine mit einer Siebplatte verschlossene Oeffnung selbstverständlich in derselben Zeit weniger Luft durchfliesst als durch eine ganz offne, muss man zur Bewegung bestimmter Luftmassen in der Zeiteinheit die Oeffnung selbst in demselben Verhältnisse weiter machen als das Sieb die ursprüngliche, genügende Weite verringert. Das Sieb muss übrigens niemals nach oben, sondern nach unten gekehrt sein, damit sich kein Staub aus der umgebenden Luft auf dasselbe absetzen kann, und muss möglichst oft abgenommen und mit der Bürste gereinigt werden, damit es sich nicht verstopfe und nicht an sich selbst eine Staubquelle für die zugeführte frische Luft werde. Ferner stehen zur Staubbeseitigung aus der zugeführten Luft Absitzkammern zu Gebote; diese Function können schon vorhandene Räume (Keller etc.) übernehmen, oder es können solche über dem mit dem Siebe versehenen äusseren Hauptzuflussrohre aus Holz oder Stein etc. eingerichtet werden. Die Kammern werden so construirt, dass die Luft eine durch Scheidewände mehrfach unterbrochene Strömung durch sie hat. Die Absitzkammern werden möglichst oft durch nasse Tücher gereinigt oder mit dem Blasebalge trocken ausgeblasen, je nach den speciellen Umständen. — Für Bergwerke und manche andere Fälle kann diese Forderung des Staubfreiseins der zugeführten Luft nicht, resp. nur in sehr geringem Maasse genügt werden.

b) Die zugeführte frische Luft muss ferner chemisch reiner als die des zu ventilirenden Raums sein, und, wo möglich, überhaupt tadellos; man muss deshalb den Ort, von welchem man sie entnimmt, wählen.

c) Dieselbe darf ebensowenig wie die aus dem geschlossenen Raume abgeführte die Personen des letzteren durch Zug belästigen. Die von Morin aufgestellten Ausflussgeschwindigkeiten für diese beiden Luft-

ströme dürften sachgemäss sein: derselbe fixirt die Stromgeschwindigkeit an den Austrittsstellen der localen Luft im Zimmer selbst auf 0,40—0,70 M. in der Secunde, und lässt sie steigen für die Sammelröhren erster Ordnung auf 1,00—1,20 M., für die Sammelröhren zweiter Ordnung auf 1,30—1,40 M., für das Hauptausfuhrrohr auf 1,80—2,00 M. Für die Eintrittsstellen der frischen Luft im Zimmer fixirt er die Schnelligkeit der Strömung auf 0,50 M., wenn jene in der Decke liegen, auf 1,00 M. dagegen, wenn die Eintrittsstellen seitlich 5—6 Meter über den Köpfen der Personen liegen. Nach diesen Zahlen und den Luftmengen, die ein- und auszuführen sind, sind die Querschnitte der betreffenden Leitungen zu bestimmen. Morin macht auch darauf aufmerksam, dass man diejenige Zugluft, welche beim Oeffnen der Thüre eines aspiratorisch ventilirten Raums entsteht, durch Heizung der Vorräume vor der Thür wenigstens dem Gefühle minder merklich machen kann.

d) Die Ventilationseinrichtung darf niemals Feuerungen (Beleuchtungen) des betreffenden oder anderer Räume stören, d. i. ihr gutes und ruhiges Brennen verhindern oder den Rauchstrom in Oefen umkehren. Dies findet dann statt, wenn zu starke Luftströmung im Raume die Leuchtflammen unruhig macht, oder eine aspiratorische Ventilation die Luft aus dem Raume so mächtig ansaugt, dass dem Feuer im Ofen die erforderliche Luft entzogen wird; in dem Feuerungsschornsteine kehrt sich dann der Luftstrom nach unten und das Zimmer füllt sich mit Rauch.

e) Bei jeder Ventilationseinrichtung muss die Möglichkeit ausgeschlossen sein, dass die dem Raume zugeführte Luft eine schon in andern geschlossenen Räumen benutzte, verunreinigte sei. Diese Eventualität wird besonders dem Injectionssysteme vorgeworfen, das bei Räumen, die aneinander stossen, und bei welchen die Zuflussröhren des einen zu eng oder verstopft sind, in der That das Abströmen der Luft des einen in den andern Raum herbeiführen kann. Aber auch beim Aspirationssysteme kann dies vorkommen. Auch kann bei dem Injectionssysteme die Luft aus den Abflussröhren nach Aussen wieder in's Zimmer zurückkehren, wenn der Wind von Aussen den inneren Druck übertrifft, oder wenn durch Oeffnen von Thüren etc. die innere Luft eine weite Ausflussöffnung findet. Morin will deshalb auch überall da, wo die speciellen Umstände zur Einrichtung des Injectionssystems drängen, gleichzeitig das Aspirationssystem eingerichtet wissen, das dann besonders auf diejenigen Punkte gerichtet werden soll, welche verdächtige Emanationen haben.

f) Die Oeffnungen zum Eintritte der frischen Luft dürfen im Zimmer niemals so tief liegen, dass diese Staub vom Boden des Raums mit in die Höhe nehmen kann; auch die Austrittsöffnungen der Zimmerluft dürfen nicht so tief liegen, dass Kehricht etc. in dieselben gelangen (und sie verstopfen) kann; die ersteren Oeffnungen müssen hoch (an der Decke oder der Wand) liegen, und zwar so, dass die Luftströmung aus derselben die Personen nicht belästige. Dieser Strömung kann auch durch Schirme oder Klappen eine bestimmte schützende Richtung angewiesen werden. Die

Austrittsöffnungen für die Zimmerluft können so tief liegen, dass sie nur eben gegen den Kehricht geschützt sind. Will man in geheizten Räumen nicht die wärmste Luft abführen, um den Heizmaterialverbrauch mässiger zu halten, so führt man die Zimmerluft in solchen pp. 1 Fuss vom Boden ab; will man im Sommer grade die heisseste Luft im Raume in's Freie führen, so legt man die Austrittsöffnungen hoch oben an; in Localen, die im Winter und Sommer ventilirt werden sollen, kann man zwei Reihen von Abflussöffnungen, von welchen je eine Reihe geschlossen ist, oder nach Hase's Vorschlag ein bis nahe auf den Boden reichendes Abflussrohr, das oben an der Seite mit einer im Sommer zu öffnenden Klappe geschlossen werden kann, aufstellen. Wo man glaubt, die im Zimmer vorhandenen Ventilationsöffnungen gegen Hineinstecken von grösseren fremden Körpern schützen zu müssen (Gefängnisse, Schulen etc.), muss man sie mit einem Siebe versehen und die durch dies herbeigeführte Verminderung des Rohrquerschnitts durch Vergrösserung des letzteren compensiren. Man bekommt sonst Cigarrenstumpfe u. s. w. in die Röhren, welche verstopfen und die zugeführte Luft verderben, wenn sie in den Zuführungsröhren stecken.

g) Das Ventilationssystem muss keinen solchen Variationen seiner Ausgiebigkeit ausgesetzt sein, dass diese unterhalb der nothwendigen Grösse des Luftwechsels fallen könne.

h) Da, wo es darauf ankommt, Versammlungsräume zu ventiliren, oder sonst heisse Luft zu vermeiden, muss die Ventilation immer auch Kühlung der einzuführenden Luft herbeiführen, und da, wo die einzuführende Luft im Verhältnisse zur Zimmerluft sehr kalt ist, ist es zweckmässig, sie vorher etwas zu wärmen, ehe sie in's Zimmer tritt. Die Kühlung kann bewirkt werden durch Einlegen der Luftzuleitungsröhren in Wasser, durch Hernahme der Luft aus Kellern mit reiner Luft, oder durch Bewässerung des Dachs, an welchem die Luft eintritt.

i) Wenn man Luft in Zimmer injicirt, muss man auch für Abflussöffnungen von entsprechendem Querschnitte für die locale Luft sorgen; wenn man extrahirt, für solche Zuflussöffnungen; den Undichten an und in Fenstern und Thüren und Wänden muss man diese Functionen nicht zuweisen, da diese einerseits von sehr verschiedenem Gesammtquerschnitte sind, Compression oder Verdünnung der localen Luft aber nicht erreicht werden soll, und da andererseits starkes Functioniren der gedachten Nebenöffnungen Zug macht, den man durch systematische und an vielen Stellen des Zimmers angebrachte Oeffnungen, welche zusammen den erforderlichen Gesammtquerschnitt haben, vermeiden kann.

k) Bei manchen Ventilationseinrichtungen kehren sich durch Wind- oder Sonnenwirkung die Functionen der Ableitungs- und Zuleitungsröhren für die Luft um, so dass durch die Abflussröhre Luft zufliesst u. s. w. Dies ist manchmal nicht, manchmal aber auch von grosser Bedeutung; wo eine solche Umkehrung der Functionen überhaupt vorkommen kann, ist es deshalb sachgemäss von vornherein auf Constanz der Function

hinzuwirken. Für den Fall der Ventilation eines nicht geheizten warmen Raums mittelst zweier Oeffnungen an der Decke oder in den Seitenwänden gleich hoch unter der Decke soll man nach Wolpert die Röhre, in welcher die Luftsrömung constant aufwärts gehen soll, höher als die für die abwärtsgehende Strömung bestimmte machen, gleiche Beschaffenheit und gleiche äussere Einflüsse (Sonne und Wind und Nässe) für beide Röhren vorausgesetzt.

l) „Alle Apparate und freistehenden Röhrentheile, welche den Zweck haben, die Luft aus einem Raume aufwärts in die Atmosphäre zu führen, überziehe man (der Wärmeverhältnisse wegen) mit schwarzer Farbe; diejenigen Apparate und der Sonne ausgesetzten Theile, welche zum Abwärtsleiten der äusseren Luft noch einem Raume dienen, mit weisser Farbe. Ferner ist es zweckmässig, die Luftzuführungsapparate vor der Sonne möglichst zu schützen; wenn sie aber der Sonne ausgesetzt werden müssen, sie so niedrig als es die übrigen Umstände zulassen, anzubringen: die Luftableitungsapparate aber der Sonne möglichst auszusetzen . . . . . .“ (Wolpert.)

m) Betreffs des Materials der Zu- und Ableitungsröhren ist, wo Temperaturdifferenzen wirksam werden sollen, immer auch an grösseren Wärmeverlust durch manches Material im Schatten, und an Wärmegewinn durch dasselbe in der Sonne für die Zu- und Ableitungsröhren zu denken. —

n) Alle Luftleitungsröhren müssen innen glatt, ohne vorspringende Kanten und ohne Kniee (rund, nicht winklig gebogen) sein.

o) So weit es irgend geht, müssen alle Luftleitungsröhren für die Reinigung von Spinnwebe, Staub etc. zugänglich sein und müssen die Reinigungen auch öfter vorgenommen werden. —

p) Da, wo dies störend werden kann, dürfen die Ventilationskanäle keine acustische Communication eines Raums mit dem andern herstellen (Krankenhäuser, Gefängnisse, Schulen etc.); auch dürfen Ventilatoren kein Geräusch machen. Pettenkofer hat bei einer Ausführung des van Hecke'schen Injections-Ventilationssystems in einem Schulhause unerträgliche Schallleitung aus einem Zimmer in's andere beobachtet, und dem Uebel dadurch abgeholfen, dass er die Röhren innerhalb des Zimmers mit Papier beklebte, die Stücke der Röhren, welche bei dem gedachten Systeme in Form eines Perspectivrohrs aus dem Fussboden (resp. der Decke des nächsttieferen Raumes) kommen, mit schlecht schallleitenden Substanzen umgab, und endlich Baumwollenwatte, in Zeug eingenäht, über und um die Mündungen der Luftleitungsröhren in angemessener Entfernung von jenen anbrachte. — Manche Centrifugal-Ventilatoren brummen in sehr störender Weise, doch giebt es auch Constructionen derselben, die dies nicht thun, z. B. die von Lloyd (beschrieben und abgebildet bei Bruno Kerl, Handb. der metall. Hüttenk. 2. Aufl. I. S. 628).

Der natürlichen Ventilation, welche durch Oeffnen von Thüren und Fenstern und durch die andern oben erwähnten Wege stattfindet, schliesst sich zunächst als einfachste und billigste die von Wolpert empfohlene

durch die saugende und drückende Wirkung des Windes an. Wolpert hat Apparate, die übrigens überaus einfach sind, zusammengesetzt, bei welchen durch eine Röhrenreihe der Wind Luft injicirt (in den Raum drückt), während er durch eine andre die Luft saugend extrahirt. Die Herstellung dieser Röhren, die aus Metallblech gefertigt sein können, kommt hinsichtlich der Kosten nicht in Betracht; auch sind Reparaturkosten hier in keiner Weise drohend. Auch schwache Windströmungen kommen zur Wirksamkeit, und dürften sich in dieser Beziehung die Wolpert'schen Vorrichtungen auch noch vervollkommnen lassen. Gegen zu starke Wirksamkeit bei heftigen Windströmungen kann man sich durch Schieber helfen, welche das lumen der Röhren vermindern. Den störenden Einfluss vertikal oder diagonal absteigender Winde auf diejenige Röhre, durch welche die Luft aus dem Raume in's Freie gesaugt werden soll, kann man ausschliessen durch eine Deckplatte, welche aussen horizontal über der Ausflussmündung auf zwei Stützen auf dem Rohre steht oder durch eine solche Platte, die auf einem konischen Mantel, welcher das äusserste Ende des Rohrs umgiebt, in gleicher Weise befestigt ist; der konische Mantel erweitert sich von der Röhrenmündung nach unten in einem Winkel von 45°. Die Röhre, welche den Winddruck aufnehmen soll, bekommt am äussersten Ende an der dem Winde abgewendeten Seite eine Platte, welche dem Winde entgegensteht und die aufstossende Luft in das Rohr abfliessen lässt. Drehbar kann dieser Fang nicht gut gemacht werden, man muss ihn nach der Windrichtung stellen, oder man muss 4 verschieden gerichtete Apparate aufstellen, von welchen man immer 3 verschliessen oder als Ausführungsröhren benutzen kann, da nach Wolpert's Beobachtung in der Plattenröhre, deren Platte hinten vom Winde getroffen wird, so dass dieser erst die Platte, dann in horizontaler Richtung die Röhrenmündung trifft, ein Saugen eintritt.

Hat man nur die Windsaugvorrichtung, so muss man für Eintrittsstellen der frischen Luft besonders Sorge tragen, analog bei der Druckvorrichtung.

Den einfliessenden Luftstrom kann man durch untergehängte tellerförmige Becken zertheilen oder durch Platten nach einer bestimmten Richtung weisen; auch gegen den Zug, der am Ausführungsrohre bemerkbar werden kann, kann man sich leicht schützen.

Diese Apparate brauchen übrigens gar nicht blos über den Zimmern, auf dem Dache befestigt zu werden, obgleich dies allerdings das beste ist; sie können sich auch an der Seitenwand eines Hauses, an jeder Etage befinden.

Bei geringer Geschwindigkeit des Windes wirken diese Vorrichtungen, wie Jeder erkennt, nur wenig, aber man kann die Saugröhren so weit machen, dass sie auch für schwache Windströmungen wenigstens für viele Fälle genügen, und kann sie dann bei stärkerem Winde durch Schieber verengen. Da, wo Mauern das Strömen des Windes hindern, verlieren diese Apparate für eine oder die andere Windrichtung ihre Wirksamkeit; aber es wird in vielen Fällen thunlich sein, die Röhren bis über das Dach zu führen.

Ich glaube deshalb, dass diese Ventilationsart einer vielfacheren Verwendung fähig ist als dies auf den ersten Blick scheint. Dieselbe scheint gleichwohl bis jetzt keine oder nur geringe Verwendung gefunden zu haben. Mir scheint sie für Krankenzimmer, Versammlungsräume (incl. Schulen), für Post- und Eisenbahnwagen, geschlossene Schiffsräume, Fabriksäle, Abtritte, Arbeitsräume mit gefährlichen Gasen, Schlafsäle und ähnliche andere Fälle nützlich sein zu können, ganz besonders zu Zeiten, wo man des Windes wegen die Fenster nicht öffnen kann. Jedenfalls ist ein Versuch mit diesem Systeme nicht mit Kosten von Erheblichkeit oder sonstigen Uebelständen verknüpft. — Ob es sich um geheizte oder ungeheizte Räume handelt, ist für das System irrelevant. —

Will und kann man die Undichten an Thüren und Fenstern als Eintritts- oder Austrittsöffnungen der Luft benutzen, so bedarf es keines Druck- resp. keines Saugrohrs. Wie weit man die Ein- und Austrittsröhren für die Luft machen soll, lässt sich exact nicht angeben; man kann sie weit und durch Schieber verengbar machen. Die Röhren können und müssen event. hier wie bei andern Systemen mit Oeffnungen von kleinen Zweigkanälen im Zimmer beginnen. — —

Dieser Ventilationsart schliesst sich die einfachste Form derjenigen an, welche auf Temperaturdifferenz basirt sind. Es ist dies die Herstellung eines in's Freie führenden Abflussrohres an der Decke oder einer hohen Stelle. Die Stromrichtung kehrt sich aus verschiedenen Ursachen in solchen Röhren manchmal um, so dass die Abflussröhre Eintrittsröhre wird. Macht man von den beiden Röhren, die zur Zu- und Abfuhr der Luft an der Decke des Raums angebracht sind, die eine höher als die andere, so soll, alle andern Verhältnisse für beide gleichgesetzt, die längere nach Wolpert constant Abflussröhre sein. Die Grösse der Ventilation variirt hier, von der Höhe der Evacuationsröhre abgesehen, selbstverständlich nach der Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen. Exacte Veranschlagung der Weite und Höhe der Röhren ist nicht möglich. Der Schutz gegen Zug wird wie bei andern Systemen realisirt. Die Ausflussröhre aussen gegen Regen und gegen den Winddruck zu schützen ist nicht schwer (thurmartiger Umbau mit nach unten geöffneten Jalousiefenstern); man kann sie auch als Windsaugröhre einrichten. Die Zu- und Abflussröhren können auch in ein Bündel neben einander gelegt werden; am inneren (unteren) Ende der Röhren kann man dann durch eine Scheidewand die Reibung der beiden entgegengesetzten Ströme aneinander hindern, und diese Scheidewand in einen horizontalen Schirm übergehen lassen, welcher die verticale Richtung der Ströme bricht. Endlich kann man die Ventilationsröhren dieses Systems einfach als Windsaug- und Druck-röhren gestalten, so dass die Windwirkung der Temperaturdifferenz noch zu Hilfe kommt. Die Röhren dieses Systems functioniren im concreten Falle auch wirklich manchmal hauptsächlich als Windsaug- und -druckapparate. In diesem Systeme wie in allen andern Fällen können die Röhren auch eine Strecke weit horizontal oder schräg geführt werden; sie brauchen nicht durchweg vertical zu laufen. Da sich

in der Ausflussröhre für die warme Zimmerluft bei stark besetztem Zimmer leicht der exspirirte Wasserdampf zu Wasser condensirt und dann ins Zimmer tropft, hat Hase zur Beseitigung dieses Uebelstandes und zur Ablenkung des directen Luftstroms unter dem Muir'schen Ventilationsröhrenaggregate (eine diagonal in 4 kleinere Röhren getheilte Röhre) eine Blechschaale angebracht, deren Rand ringsum die vier Röhren überragt.

Diese Ventilationsart ist trotz ihrer Unbestimmtheit doch vielfacher Verwendung fähig, und macht für ungeheizte Räume (Schulen etc. im Sommer) auch keine andern als die unerheblichen Anlagekosten. Bei geheizten Räumen kommen für sie wie für jede andere wirksame Ventilationsart höhere Brennmaterialkosten, oder, wenn dem Wärmebedürfnisse nicht genügt wird, Kälte in Betracht. — (Kritische Studien an dem Muir'schen Apparate findet man von Hase in Romberg's Zeitschrift für praktische Baukunst 1867 S. 36 ff.) —

Diesem Systeme schliessen sich die Ventilationsarten an, bei welchen ein warmer Schornstein, oder eine Heiz-, oder Beleuchtungsanlage, welche im Uebrigen zu andern Diensten bestimmt sind, als Aspirator für die Zimmerluft benutzt und die frische Luft durch besondere Kanäle oder durch die Undichten an den Thüren etc. zugeführt wird.*) Man stellt bei Benutzung eines Schornsteins an einer höheren oder tieferen Stelle des Zimmers einen Abflussweg zu demselben her.**) Die Stromrichtungen können sich bei dieser Ventilation auch umkehren und so Rauch in's Zimmer bringen, dann nemlich, wenn der Winddruck die Schornsteinluft nach unten drückt, während er an den zum Eintritte der frischen Luft bestimmten Stellen saugend wirkt. Man giebt in einem solchen Falle

---

*) Die Communication des Zimmers mit einem kalten Schornstein, finde diese nun durch eine Oeffnung direct zwischen Zimmer und Schornstein oder mittelbar durch einen (nicht geheizten) Ofen oder Kamin im Zimmer statt, muss auch, von allen Temperaturdifferenzen abgesehen, für alle Zeiten, in welchen der Wind nicht in den Schornstein stösst, sondern über denselben hinwegweht, durch die saugende Kraft des Windes das Zimmer ventiliren.

**) Die Richtung für solche Abflusswege betreffend schliesst Wolpert aus seinen Untersuchungen, „dass der Ableitungskanal der warmen (Zimmer-) Luft, wenn bauliche Verhältnisse es bedingen, in beliebige Tiefe geführt werden kann, um mit einer Röhre in Verbindung zu treten, wo die Luft durch Erwärmung oder die saugende Wirkung des Windes eingeleitet wird; dass ferner die Bewegung unter sonst gleichen Umständen um so schneller stattfinden muss, je höher der aufwärts gerichtete Schenkel oder der Schornstein, die „Zugesse", ist, weil dadurch die Druckhöhe vergrössert wird; dass endlich, wenn der Schornstein unten mit der Atmosphäre in Verbindung und nicht besonders erwärmt, nicht mit wärmerer Luft gefüllt ist als der zu ventilirende Raum, so dass also diese Luft auf ihrem Wege noch abgekühlt wird, das Tieferleiten wegen des grösseren Gewichts der Luftsäule im Schornsteine, folglich wegen der dadurch verminderten Geschwindigkeit der Luftströmung nachtheilig ist, dass aber umgekehrt, wenn der Schornstein selbst einen Luftstrom führt, welcher bedeutend wärmer ist als die abzuführende Luft, diese zweckmässig möglichst tief hinabgeführt werden soll, ehe sie in den Schornstein einfliesst."

dem Schornsteine am besten eine solche Einrichtung, dass die Umkehr nicht stattfinden kann oder bringt eine Klappe an, die sich beim Umkehren der Schornsteinluft nach dem Zimmer zu schliesst. Der Strom der heissen Feuerluft übt, wenn er von einer tieferen Stelle ausgeht, an der Ventilationsöffnung gegen das Zimmer hin vorüberfliessend, auch Saugkraft aus wie der äussere Wind, der über eine Röhrenmündung streicht (s. oben). Führt man die Zimmerluft an die geheizte, tiefer als das Zimmer liegende Basis des Schornsteins, so ist der Aspirationseffect auch grösser, weil dann die ganze Höhe des Schornsteins in Wirksamkeit kommt. — Je nach Gunst oder Ungunst der maassgebenden Factoren (Temperaturdifferenz, Höhe der Esse etc.) kann diese Ventilationsart eine sehr energische oder unbedeutende sein. An der Communicationsstelle des Zimmers nach dem Schornsteine hin bringt man zweckmässig eine stellbare Klappe oder einen solchen Schieber an; Klappe oder Schieber dienen zum event. Verengern oder Schliessen der Mündung (Arnott-sche Ventilation).

Bei Benutzung von Leuchtflammen zur Ventilation wird den Zimmern auch die Erhitzung durch die Beleuchtungsapparate ferngehalten. Die qu. Einrichtung kann einerseits so gemacht werden, dass für die durch die Flammen erhitzte Luft eben nur ein passender Ausweg aus dem Locale und für die frische ein geeigneter Zuflussweg hergestellt wird, oder andererseits so, dass man die Gasflammen etc. in ein in die Wand gestelltes, nach aussen mündendes Rohr (eine offene Nische) placirt, das nach dem Zimmer hin eine Strecke weit verglast und unten offen, oder an dieser Strecke einfach offen ist. So viel solcher Schlote, so viele Abflussröhren für die Zimmerluft. Die Zuflusswege für die frische Luft werden nach den allgemeinen Principien besonders angelegt. Bedarf man des Lichtes der Flammen nicht, so kann man den Lichtabfluss in einfachster Weise hindern, indem man den Luftzufluss ungestört lässt, und hat man in diesem Falle die aspiratorische Wirksamkeit eines warmen Schornsteins. Wo man der Leuchtkraft der Flammen bedarf, ventiliren diese bei dem in Rede stehenden Systeme ohne andere Kosten als die der ersten Anlage der Schlote. Die Berechnung der erforderlichen Weite für die Höhe, welche man den Schloten geben kann und die als ungünstigst anzunehmende Temperaturdifferenz im Verhältnisse zur äusseren Luft, so wie die Veranschlagung der Zuflussröhren für die frische Luft bietet keine Schwierigkeit. Die Ab- und Zuflussröhren können auch hier mit Schiebern, Richtungsklappen etc. versehen werden. Dies System eignet sich für Theater, andere vorzugsweise abendliche Versammlungsräume (Abendschulen etc.), aber auch für Wohnräume, und Kranken- oder Schlafräume, in welchen man eine Nachtleuchte haben will oder muss. — —

Der schon berührte Ventilationseffect von Heizanlagen, die vom Zimmer aus geheizt werden, tritt auch, ohne dass man ihn besonders intendirt, in einer nach der Construction der Anlage sehr variirenden Grösse ein; er ist z. B. bei den englischen Kaminen, die so schlecht heizen, ein erheblich bedeutenderer als bei sehr ökonomisch eingerichteten Oefen. Wenn die

Oeffnung dieser Heizanlagen nach dem Zimmer hin nicht verschlossen ist, ventiliren sie, wie oben schon bemerkt, schon ohne alle Feuerung durch die Saugkraft des Windes, der über die äussere Schornsteinmündung hin weht. Im Wesentlichen auf diese Windsaugkraft und nicht auf Temperaturdifferenz scheint die Ventilation ungeheizter Kaminfeuerungsanlagen bezogen werden zu müssen, von welcher Morin (Manuel pratique etc. p. 47) angiebt: l'aspiration naturelle produite par la seule difference des températures à l'extérieur et à l'intérieur d'une cheminée ordinaire peut parfois déterminer l'évacuation de 400 mètres cubes d'air par heure, sans qu'on ait allumé de feu.*) Die blosse Saugkraft des Windes kann eine solche Luftmenge sehr gut durch einen Schornstein abführen, ohne dass der Wind im Freien auch nur eine besondere Geschwindigkeit haben müsste; nimmt man für die Weite des Schornsteins 400 □C. an, so braucht die vom Zimmer aus in denselben strömende Luft nur mit einer Geschwindigkeit von 5,55 M. zu fliessen, um in der Stunde die erwähnte Ausflussmenge zu geben. Die Ventilationskraft geheizter Kamine (wie Oefen) ist aber bei aussen bewegter Luft die Summe von der Wirksamkeit der Temperaturdifferenz und der Windsaugkraft. Morin sah bei mässiger Feuerung die Ventilation durch einen gewöhnlichen Zimmerkamin auf 1200 Cub. M. pro Stunde oder auf 140 C. M. pro Kilogr. Holz und 200 C. M. pro Kilogr. Steinkohle steigen. Hiernach würde ein fortwährend mässig geheizter Kamin ohne alle besondere Ventilationsvorrichtung ein Zimmer mit 12 Kranken (à 100 C. M. pro Stunde) oder ein Schulzimmer mit 40 Kindern (à 30 C. M.) genügend ventiliren können. Um für den Winter den bekannten geringen Heizeffect der gewöhnlichen in englischer Weise eingerichteten Heizkamine der Zimmer zu vermehren, rückt Douglas Galton den ganzen Kamin nebst Rauchrohr aus der Wand heraus (in die er bisher immer placirt worden) und umgiebt er einen Theil des Kamins und das Rauchrohr mit einer Art oben offener Scheide (Mantel), die bis in die Nähe der Decke geht, und welche unten einen besonderen Zuflusskanal für die Luft von Aussen und in der Nähe der Decke einen Ausfluss nach dem Zimmerraume für die im Mantel erwärmte Luft hat. Diese Ausflussstelle ist mit einer Jalousie- (Persienne-) einrichtung versehen, welche der Luft eine bestimmte Richtung zu geben gestattet. Damit die zufliessende frische Luft in dem Mantel nicht zu hoch erwärmt werde, müssen die Theile des eisernen Kamins, welche im Mantel stehen, und auch das eiserne Rauchrohr mit Ziegelplatten ausgesetzt oder das letztere ganz aus Thon sein. Diese Einrichtung, welche im Principe einer in Deutschland schon alten Einrichtung an Ventilations-Zimmeröfen entspricht und zum milden Erwärmen der zufliessenden frischen Luft bestimmt ist, ist neuerdings in englischen Kasernen eingeführt worden. Sie bringt, wie ich beiläufig bemerke, nach Morin's Angabe 35 % der durch den Brennstoff erzeugten Wärme dem Zimmer zu Nutz, während die gewöhnlichen englischen Kamine nur

*) Die Wolpert'schen Arbeiten scheinen in Frankreich unbekannt zu sein.

12—14 g für das Zimmer ausgeben. Näheres von Morin über diesen Galton'schen Heiz-Ventilations-Kamin ist zu finden in Compt. rend. tom. 59, p. 921 ff. — —

Alle die bisher betrachteten Ventilationsarten hat man für eine der allerschwierigsten Aufgaben, die Lüftung der tieferen Schiffsräume, benutzt. Diese, im Allgemeinen schlecht von der Sonne beleuchteten, den Emanationen des Kielwassers, der Anstriche, der Provisionen und event. der Waaren und Kranken ausgesetzten, meist sehr warmen, gestreckten und winkligen, den Luftströmungen deshalb nicht günstigen Räume, deren Seiten- oder Deckenöffnungen noch manchmal wegen hoher See geschlossen werden müssen, werden in sachgemässer Weise auf Kriegsschiffen jetzt an zahlreichen Stellen durch Röhren aus festem Materiale (nicht, wie früher, aus Leinwand) mit der freien Luft in Communication gebracht, ausserdem werden die Masten hohl aus Eisen construirt, und durch Oeffnungen mit den tieferen Räumen in Communication gesetzt, endlich wird bei Dampfern der Feuerungsschlot mit einem Mantel umgeben, welcher durch Röhren mit den einzelnen Räumen in Communication steht; die Röhren, welche direct nach Oben und Aussen führen, werden auch zum Auffangen des Windes eingerichtet. So kommen hier Temperaturdifferenzen in mehrfacher Art und auch die Saug- und Druckkraft des Windes zur Verwendung. Neben den Aspirationen hat man auch noch Injectionsvorrichtungen in Anwendung gebracht. Die grösste zur Zeit erreichbare Vollkommenheit scheinen diese Ventilationsmittel auf den Hospitalschiffen der abessinischen Expedition erhalten zu haben. (Vgl. Roth, militärärztliche Studien, neue Folge, Berlin 1868 S. 163 ff.) Der Effect der einfachen Ventilationsröhren, ohne Communication mit den hohlen Masten oder dem Schornsteinmantel muss nothwendig auch bei reicher Zahl der Röhren, immer ein sehr mässiger sein. —

An diese Ventilationsarten fügt sich weiter diejenige, welche mit einer, ausschliesslich oder hauptsächlich für den Ventilationszweck bestimmten Feuerung aspiratorisch wirkt. In diese Kategorie kommen zunächst die Ventilationsfeuerungen der Bergwerke, die massenhaftesten, die es überhaupt giebt. Als Zuflusswege für die frische Luft dienen bei den Gruben die Fahr- oder Förderungs-schachte oder -stollen oder besondere Luftschachte. Der zugeführten frischen Luft werden durch Dämme, Mauern, (Wetter-) Thüren die bestimmten Wege zugewiesen, die sie nehmen soll. Die ventilirende Feuerung befindet sich je nach den Verhältnissen entweder auf der Grubensohle oder an einem höheren Punkte des Grubenbaues oder aussen über demselben. Hat man explosive Gase zu berücksichtigen, so kann man die Mischung von Luft mit denselben nicht in die Feuerung selbst oder in den Rauchschlot nahe der Feuerung (Funken!), sondern entweder nur hoch in diesen oder besser in einem besondern Rohre ableiten, das den letzteren umgiebt, oder neben ihm steht. Die Wege, welche die Luft bei der Bergwerksventilation zu durchlaufen hat, sind vielfach sehr beträchtlich: die extrahirte Luft steigt häufig aus mehr als 1000 Fuss Tiefe auf, die frische hat auch sehr lange horizontale

Wege zu durchlaufen; auf der Grube Harton bei Southshields war einer von den Wetterzweigen 8 (englische) Meilen lang. Diese Momente sind hinsichtlich der Reibung von Erheblichkeit.*)

Dies ist aber auch das System, welches in Frankreich jetzt vorherrschend auch für Zimmerventilation in Gebrauch ist und allem Anscheine nach an den meisten Stellen alle andern Systeme verdrängen wird.

Im Sinne desselben kann man zunächst jeden Schornstein, der vom Zimmer aus zugänglich ist, im Sommer durch eine Gasflamme zum Ventiliren benutzen. Dann kann man jede heisse Stelle (einen durch Wasser, Wasserdampf, oder in gewöhnlicher Weise geheizten Ofen, oder eine Kammer, in welcher ein solcher Ofen steht, oder einen heissen Schornsein) als Aspirator verwenden; die hier erwärmte Luft erhebt sich und an ihrer Stelle rückt von unten die kühlere aus dem Zimmer etc. nach. Die Feuerung selbst aspiriren zu lassen, i. e. die Evacuationsröhre für die Zimmerluft in die Feuerung selbst zu leiten und mit dem Rauche davon gehen lassen, ist nicht zweckmässig; man muss sie in einen den Ofen und das Rauchrohr oder nur das letztere umgebenden Mantel leiten und dem Rauchrohre entlang ins Freie gehen lassen. Dieser Mantel wird vom Ofen und Rauchrohre oder von diesem allein erwärmt. Je wärmer man den Mantel (durch schlecht wärmeleitendes Material etc.) erhält, desto besser wirkt er. Der Raum, von welchem aus der Ofen oder der Evacuationsschornstein geheizt wird, muss von dem Ventilationsmantel dicht geschieden sein. Wie oben schon berührt, liegt die aspirirende heisse Stelle (Basis des unten geheizten Schornsteins) am besten unter dem Niveau der zu ventilirenden Räume. Die Evacuationszweigröhren sollen nach Morin von jeder Etage zu einem Rohre gesammelt in das Hauptevacuationsrohr gehen. Die Zuflusskanäle für die frische Luft sind in dem zu ventilirenden Raume besonders hergestellt. Hier wie bei andern Systemen kann man durch schwächere oder stärkere Heizung des Ventilationschornsteins, und durch Schieber in den Zuflussröhren die Grösse der Ventilation beeinflussen. — Der Evacuationsschornstein selbst ist gegen Winddruck, der den Evacuationsstrom umkehren könnte, in gewöhnlicher Weise (durch eine sich nach dem Winde drehende Kappe etc.) zu schützen.

Es braucht nicht immer nur eine Feuerung zur Aspiration aller Luft benutzt zu werden, sondern nach den Umständen können mehrere an verschiedenen Stellen zur Anwendung kommen.

Für die Einführungskanäle der frischen Luft muss man, mögen dieselben von einem gemeinsamen grossen Rohre oder vielen separaten

*) Specielleres über die Ventilation der Bergwerke findet man bei von Rohr (Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1862 1. Lieferung), Tomlinson, On Warming and Ventilation, London 1850, Ponson, Traité d'exploitation des mines de houille, auch bei Wolpert l. c. — Nicht alle Bergwerke werden mit Feuer ventilirt; vielfach wirken auch saugende Ventilatoren, oder es ist eben nur ein Ausflussschacht (Wetterschacht) für die Luft der Grube und ein Zuflussweg, oder es sind mehrere solche vorhanden.

Stellen ausgehen, daran denken, dass nicht die aus dem Evacuationsschornstein fliessende Zimmerluft in jene fliesse; deshalb muss man vor Allem diesen nicht westlich und nahe von jenen legen.

Betreffs der Geschwindigkeit des ein- und ausströmenden Luftstromes im Zimmer gelten die oben gegebenen Zahlen. Auch betreffs der Ein- und Ausströmungsstellen ist oben schon das Nöthige bemerkt worden, desgl. wegen Richtung der Ströme im Zimmer.

Die Temperaturdifferenz, die hier als Motor auftritt, kann eine sehr mässige sein: 20, 25 bis höchstens 40 ° C. nach Morin; der Brennmaterialverbrauch braucht deshalb kein sehr bedeutender zu sein.

Bei der Veranschlagung der Specialverhältnisse für den concreten Fall lässt sich Morin (im Manuel) auf Angabe der Grössen des Feuerungsrostes und vorherige Berechnung des Brennmaterials nicht ein; er berechnet nur die Querschnitte der Zweig-, Sammel- und Hauptröhren nach der Stromgeschwindigkeit, die man ihnen gestatten kann (s. oben) und der erforderlichen Ventilationsgrösse; als Höhe des Evacuationsschornsteins (mit Feuerung an der Basis) nimmt er pp. 20 M. an.

Hat man einen in Feuerung stehenden Ofen (Küche, Waschdepartement, Heizofen), so kann man den Ventilationsmantel um diesen legen, und event. noch ein kleines Feuer an der Basis dieses letzteren unterhalten.

Je wärmer die Luft im Freien, je geringer also die Temperaturdifferenz zwischen Evacuationsschornstein und dem Freien ist, desto mehr muss man feuern, um die Differenz genügend gross zu machen. Hinsichtlich der erforderlichen Brennmaterialienmenge kann man, den Brennwerth der Steinkohlen nur zu 5000 Wärmeeinheiten gesetzt, annehmen, dass 1 Kilogr. Kohle 500 C. M. Luft von 0° C. auf 30° C. zu bringen vermag.

Dies Ventilationssystem hat, wie berührt, in Frankreich, wo bisher am meisten über Ventilation gearbeitet und im Grossen experimentirt worden ist, über das System der Injection durch Gebläse (Propulsivsystem) den Sieg davon getragen. Dies letztere System sagt man (und wohl mit Recht), macht besondere Wartung der Injectionsmaschinen an sich und der sie bewegenden Dampf- etc. maschinen, Reparaturen und grössere Anlage- und Unterhaltungs - kosten nöthig, und schliesst nicht in dem Maasse wie das Aspirations- (Extractions-) System den Fall aus, dass schlechte Zimmerluft statt in's Freie in andere Räume des Hauses fliesse, oder beim Fenster- oder Thürenöffnen aus den Abflusskanälen wieder in's Zimmer zurückkehre. Nur für den ganz exceptionellen Fall, dass die Ventilation in einem Hause heut in diesem, morgen in jenem Raume vorzunehmen ist, und in einem Tage oder einer Stunde 50 etc. Mal grösser sein muss als in dem andern, giebt Morin die Nothwendigkeit oder besondere Nützlichkeit des maschinellen Injectionssystems zu, doch will er es selbst dann nur neben dem Aspirationssysteme wirken lassen. — —

Die Aspiration kann nun weiter auch durch aspirirende Maschinen, (Ventilatoren), herbeigeführt werden; es handelt sich bei diesen nur eben

um die Fortschaffung bestimmter Luftmassen. Die Construction solcher Saugvorrichtungen kann sehr verschieden sein. Sie scheinen wenig Anwendung gefunden zu haben. — —

An dies System der systematischen Aspiration schliesst sich zunächst für den Winter die sogenannte Luftheizung an, d. i. die Einführung von Luft, welche an einem andern Orte vorher erwärmt worden ist. Die Zimmerluft entweicht hier entweder durch Undichten an Thüren und Fenstern oder durch systematisch angelegte Abflusskanäle. Sie in die Heizkammer zurückzuleiten, raubt dem Systeme selbstverständlich alle ventilatorische Bedeutung. Verbindet man dies System mit aspiratorischer Evacuation der Zimmerluft, so beseitigt man einen grossen Uebelstand der Luftheizung — die Schwierigkeit, die warme Luft, die aus der Heizkammer kommt, auf weitere Strecken horizontal zu den einzelnen Räumen zu leiten. (S. „Heizung".)

Schliesslich ist zu bemerken, dass man den Zufluss frischer Luft welchen irgend ein aspiratorisches Ventilationssystem in ein Zimmer bringt, im Winter in einen Mantel um den Stubenofen leiten, unten in den Mantel eintreten und oben in's Zimmer austreten lassen kann, so dass die frische Luft erst erwärmt in's Zimmer kommt. In einem solchen Falle wird man die Evacuationsöffnungen des Zimmers nach der ventilirenden Aspiration hin selbstverständlich nicht hoch, sondern tief legen. Man nennt solche in grosser Zahl angegebene Mantelöfen mit unterem Zuflussrohr von Aussen und oberer Ausmündung in's Zimmer meist „Ventilationsöfen"; diesen Namen verdienen aber nur diejenigen Arten, welche, wie der alte Meissner'sche Ofen einen besondern Abflussweg für die Zimmerluft nach dem Schornsteine als constituirenden Theil enthalten. Ohne diesen Theil können die Oefen, wenn sie vom Zimmer aus geheizt werden, allerdings auch aspiratorisch ventiliren wie jeder andere so geheizte Ofen, aber sie verdienen den Namen eines Ventilationsofens dazu doch nicht mehr als jeder andere. Haben sie jenen Abflussweg nach dem Schornsteine etc. hin nicht, so bewirkt die Manteleinrichtung die übrigens aus Eisen oder Thon hergestellt werden kann, nur eine fortwährende Circulation der Zimmerluft ohne ventilatorische Bedeutung.

Das System der Luftheizung bildet den Uebergang zu der eigentlichen maschinellen Injection der frischen Luft, die dabei für den Winter in besondern Heizkammern gewärmt, im Sommer in verschiedener Weise gekühlt werden kann. Auch diese Injectionsmaschinen können sehr verschieden construirt werden. Die Mechanik der Gebläse für die Metallhütten bietet in dieser Beziehung ein reiches Material, das man u. A. bei Bruno Kerl l. c. Bd. I. S. 567—678, in Prechtl's Encyclopädie Bd. VI. S. 432 und dem 3. Supplementbande derselben zusammengestellt findet. Für unsern Zweck wird meines Wissens zur Zeit nur van Hecke's Flügelgebläse mit geringer Pressung angewendet, das die Luft durch Röhren in die Zimmer injicirt, welche in den übereinander liegenden Zimmern wie die Röhren eines Perspectivs in einander stecken; der ringförmige Raum zweier Röhren (mit einem durchbrochenen Mantel umgeben)

dient zum Luftaustritte in's Zimmer. Morin bezeichnete diesen Ventilator als ungenügend; die specielle Verwirklichung des van Hecke'schen Systems soll in den Hospitälern Beaujon, Necker und im Hospice de Vésinet in Paris auch noch an andern Mängeln leiden. Die Anlagekosten des van Hecke'schen Apparats (die blosse Injection ohne den früher bei dem Systeme gleichzeitig verwendeten Aspirationsventilator) betrugen im Hospilal Necker für 180 Kranke nach Grassi 42,500 Fr. Dass die Betriebskosten bei dem durch eine Dampfmaschine bewegten Ventilator schon wegen des Maschinenwärters und wegen der Reparaturen grösser sein müssen als bei aspiratorischer Ventilation durch Feuer ist selbstverständlich. Indess ist die Dampfmaschine nicht immer nöthig; Injectionsventilatoren lassen sich auch ohne solchen motor, z. B. durch Wirkung von Gewichten, Triebfedern oder Wasserrädern in Bewegung setzen. Andererseits hat man in manchen Hospitälern etc. zu andern Zwecken eine Dampfmaschine und dabei wohl häufig die geringe Kraft übrig, welche zur Bewegung des Ventilators nöthig ist. Will man 60 C. M. pro Kopf und Stunde geben, und kann man Ventilatoren mit 33 % Nutzeffect construiren, dann reicht, wie Pettenkofer berechnete, eine Pferdekraft hin, die Luft für 3500 Personen zu schaffen. Ein Mann kann nach ihm in 8 Arbeitsstunden die Luft für 120 Personen auf 24 Stunden schaffen. — Besondere Bedeutung hat vielleicht das Injectionssystem für die Ventilation der Seeschiffe; sie kann bei den Dampfern auch mit der aspiratorischen durch den Schornstein verbunden werden. — —

Nachdem Morin (Compt. rend. 57 p. 720) gefunden hatte, dass Ventilationsluft, welche durch einen staubförmigen Regen durchgegangen war, Ozon (und eine freie Säure) enthielt, hat Saintpierre (ibid. 58 p. 420) bei dem Gebläse einer Giesserei schwache Ozonreaction beobachtet, während die Luft um das Gebläse herum keine solche Reaction gab; auf den Kugeln des Regulators einer Dampfmaschine trat die Reaction nicht ein: bei einem Flügelventilator trat sie ein. Sie tritt nur bei grosser Geschwindigkeit der Bewegung auf. Säure hat Saintpierre nicht gefunden.

Wenn man den Effect irgend einer Ventilation messen will, so kann man je nach den Specialverhältnissen verschiedene Messmittel anwenden: für manche Fälle reicht die Nase aus; will man bestimmte Zahlen haben, so kann man, wie Pettenkofer gethan, schnell eine grössere Menge Kohlensäure in dem Raume entwickeln, aus der vorher stark zu bewegenden Luft eine Probe nehmen, in dieser den Kohlensäuregehalt bestimmen, dann nach einiger Zeit wieder eine Kohlensäurebestimmung machen; verrechnet man dabei die vom Experimentator selbst in der Versuchszeit abgeschiedene Kohlensäure, so lässt sich die Grösse des in der gemessenen Zeit stattgehabten Luftwechsels leicht finden. Ist die Stromgeschwindigkeit in einem längeren horizontalen Raume, z. B. in einer

Strecke eines Bergwerks, zu messen, so fixirt man zwei Punkte der Länge in bekannter Distanz, lässt an dem einen Punkte Pulver abbrennen, merkt die Zeit an, da man dies Blitzen sah, und misst diejenige, welche bis zur Ankunft des Pulverdampfes an dem zweiten Punkte verflossen ist, der Versuch wird zur Sicherung richtigen Resultats mehrmals wiederholt. Sind Röhren vorhanden, durch welche der Luftwechsel stattfindet, so kann man die Geschwindigkeit der Strömung in denselben pro Secunde anemometrisch bestimmen, die Geschwindigkeit mit dem Querschnitte multipliciren und so die Masse der pro Secunde durchströmenden Luft finden. Nicht alle Luft, welche in Ventilationsausflussröhren gefunden wird, braucht übrigens durch die etwa vorhandenen Zuflussröhren in's Zimmer getreten zu sein; sie kann grossen oder kleinen Theils auch auf Nebenwegen (Undichten an den Fenstern etc.) zugeflossen sein; analog verhält es sich mit gemessenen Luftmengen an Zuflussröhren: es kann ein Theil ihrer Luft auch auf andern Wegen als den vorgezeichneten Abflussröhren abfliessen. Die anemometrischen oder sonstigen Messungen müssen mehrmals unter verschiedenen Umständen gemacht werden, um zu richtigen Resultaten führen zu können. Wo Druckdifferenzen in Betracht kommen, misst man diese durch das Manometer. — Je leichter beweglich die von dem Luftstrome zu bewegenden Anemometertheile sind, desto sicherer sind die Angaben des Instruments. Man benutzt zur Zeit bei Ventilationsuntersuchungen meines Wissens als Anemometer: das von Dickinson und das von Combes, das erstere in Bergwerken; dies Instrument besteht nach einem sehr alten Principe im Wesentlichen aus einer leichten Taffetklappe, deren Ausweichen aus den Vertikalen an einem Gradmesser abgelesen und auf bekannte Windgeschwindigkeiten, die denselben Winkel herbeiführten, bezogen wird; das Instrument von Combes ist ein Flügelanemometer mit Zifferblättern, auf welchen die Zahl der Umdrehungen der Axe abgelesen wird. Jedes solche Instrument muss eine besondere Angabe des Werthes seiner Anzeigen nach Erfahrungen an bekannten Geschwindigkeiten haben.

Von Morin ist empfohlen worden, Anemometer in Ventilationseinrichtungen fixirt so einzuschalten, dass sie nicht von Unberufenen berührt werden können: man kann so das Resultat einer längeren und beliebigen Beobachtungszeit (z. B. der Nacht) erhalten. — Ob eine Ventilationsöffnung überhaupt functionire, erkennt man durch eine kleine Flamme oder zur Ausschliessung von Strömungen, welche diese selbst veranlassen könnte, durch Tabakrauch, den man in die Nähe der Oeffnung bläst. — Die Ventilationscontrôle in Kranken-, Armenhäusern, Gefängnissen muss auch **in der Nacht** unvermuthet stattfinden.

Will man eine Luft auf ihren Gehalt an schwefliger Säure, Chlorwasserstoffsäure und ähnlichen flüchtigen Substanzen, welche von Wasser oder alkalischen oder sauren Lösungen leicht aufgenommen werden, prüfen, so saugt oder bläst man mittelst entsprechender Vorrichtungen

(Aspirator, Blasebalg) ein bestimmtes Luftvolum durch mehrere Wasser etc. enthaltende Gefässe und misst die Mengen der Säuren dann im Wasser etc. nach den Regeln der chemischen Analyse. Man kann auch ein grösseres Glasgefäss von bekanntem Raumgehalte durch einen Blasebalg mit der in Frage stehenden Luft füllen, dann Absorptionssubstanzen in das Gefäss bringen und den fraglichen Stoff in diesen bestimmen, nachdem die Absorption vollständig erfolgt ist. — Die „organischen Stoffe" der Luft durch übermangansaures Kali festzustellen oder zu messen, geht ebensowenig wie bei den analogen Stoffen des Wassers an.

Die Bestimmung der Kohlensäure wird am besten nach Pettenkofer's einfacher Methode vorgenommen. Man füllt eine Glasflasche von bekanntem Raumgehalte mittelst des Blasebalgs mit der zu untersuchenden Luft, giebt eine bestimmte Menge klaren Kalkwassers oder Barytwassers von bekanntem Gehalte zu, schliesst das Gefäss, schüttelt um, vertheilt die Flüssigkeit über die Gefässwände, und lässt ½ Stunde stehen. Dann giesst man die Flüssigkeit in einen enghalsigen kleinen Kolben, der gut verschlossen wird, lässt klar absitzen, nimmt einen gemessenen Theil der klaren Flüssigkeit heraus und bestimmt den noch als freien vorhandenen Kalk oder Baryt mittelst Oxalsäure maassanalytisch; da man die Gesammtmenge des verwendeten Kalk- oder Barytwassers und den Theil, in welchem man den noch freien Kalk bestimmt hat, kennt, erfährt man durch einfache Rechnung die Menge des von der Kohlensäure in Anspruch genommenen Kalks, d. i. die Menge der Kohlensäure. Den Punkt der Neutralisation erkennt man bei dem Titriren mit der Oxalsäurelösung von bekannter Stärke nach Pettenkofer am besten durch Betupfen von Curcumapapier; jede Spur freien Kalks oder Baryts markirt sich am Rande des Tropfens (Näheres in Erdmann's Journal für practische Chemie 85 p. 165 ff.). — Statt der Untersuchung der Luft im Freien wird man in gwissen Fällen, wo ein Gehalt derselben an Arsen, schwefliger Säure etc. in Frage steht, zweckmässiger die Luft des Schornsteins oder der Absitzkammern (bei Metallhütten) zur Prüfung nehmen; man findet da die fragliche Substanz, wenn sie grade (durch den Hüttenprocess etc.) entwickelt wird, concentrirter.

Ad 3.

Was können wir nun thun, um die Ventilationsmittel in Verwendung zu bringen?

Das Allerbilligste, was der Staat in dieser Beziehung thun kann und das Erste, was er thun muss, ist in seinen Unterrichtsanstalten für Architekten, Ingenieure, Bauhandwerker, Aerzte auf Verbreitung der erforderlichen Kenntnisse über Ventilationseinrichtungen hinzuwirken; der Unterricht muss aber hier, wenn irgend möglich, ein von Experimenten an Modellen begleiteter sein; diese letzteren müssen auch fehlerhafte, ungenügende Einrichtungen darstellen, damit die Fehler etc. zur Erkenntniss kommen. Ganz besonders nützlich werden solche Kenntnisse bei den

gewöhnlichen Bauhandwerkern — Maurer- und Zimmer-Meistern — sein; diese werden manchen Bauherrn dazu bestimmen, sein Haus von vornherein mit Ventilationseinrichtungen versehen zu lassen.

Dem weiteren Vorschube, den wir gern diesen Einrichtungen und ihrer Verwendung leisten möchten, stellen sich vielfache Hindernisse entgegen, diese sind: a) der grössere Verbrauch an Heizmaterial, den die Ventilation im Winter bedingt, b) die Kosten der Einrichtung mancher Ventilationsanlagen, c) die Kosten des Betriebes, auch bei den billigeren, d) der Widerwillen, den viele Menschen auch vor leicht bewegter Zimmerluft haben, und welcher dazu führt, dass vorhandene Ventilationskanäle geschlossen werden, e) die Constructions-Schwierigkeiten, welche sich einer in allen Beziehungen tadellosen Ventilation auch in der neuesten Zeit noch in manchen Fällen entgegenstellen, d. i. also, die noch nicht genügende Gewandheit in der Einrichtung von Ventilationen, f) die unüberwindlichen Hindernisse, welche für die genügende Ventilation an manchen Stellen durch besondere Verhältnisse gegeben sind, z. B. in den tieferen Theilen der Seeschiffe ihrer Einrichtung wegen, in den Post- und Eisenbahnwagen, wo der Eine Lüftung, der Andere keine haben will, etc.

Der grössere Verbrauch an Heizmaterial bei jeder Ventilation steht jeder Art von Ventilation in den Wohnungen der dürftigen Klassen im Wege, und doch bedürfen grade die Wohnungen dieser, welche dicht besetzt, häufig in Höfen mit schlechter Luft gelegen, und an sich reich an Luftverderbnissquellen sind, der Zuführung reiner Luft am meisten. Die Aufgabe, welche dieses Sachverhältniss stellt, werden wir niemals lösen; wir können das Heizmaterial den dürftigen Klassen nicht umsonst geben, und dies wäre nöthig, um sie zu genügender Ventilation im Winter, und für schlecht gelegene Wohnungen (unter Zuleitung reiner Luft aus besseren Stellen) auch im Sommer zu bringen. Deshalb wird in diesen Klassen niemals die Reihe von Krankheiten verhütet werden können, welche direct oder mittelbar mit schlechter Zimmerluft in Causalnexus stehen. Dies ist traurig, aber nicht zu ändern. Dies ist wieder eine Stelle, wo sich der gesundheitliche Fluch der Armuth in bitterster Weise geltend macht: auch die **Luft** ist nach den Vermögensklassen verschieden; wir athmen nicht Alle die gleiche Luft. Am traurigsten ist es, dass wir auf die Nachtluft der dürftigen Klassen gar keinen Einfluss üben können: am Tage kommen die Dürftigen doch hin und wieder, event. auf lange Zeit in's Freie (zur Arbeit etc.), bei Nacht aber, wo nothwendig alle Fenster und Thüren geschlossen werden, und im Winter so lange bleiben müssen, nimmt die Luft in ihren Schlafräumen meist eine bedauerliche Beschaffenheit an, und am schlimmsten ist es im Sommer, wo wegen der geringen Temperaturdifferenz zwischen innen und aussen durch die Undichten der Fenster etc. nur schwacher Luftwechsel stattfindet; freilich wird der Vortheil, den in dieser Beziehung der Winter darbietet, vielfach durch Verkleben und Verstopfen der Undichten auch ferngehalten. — Etwas thun hinsichtlich der Verbesserung der Luft in den Wohnungen der Dürftigen diejenigen Bestrebungen, welche

auf die Herstellung besserer „Arbeiter“wohnungen gerichtet sind (s. Bd. I. dieses Buches „Baupolizei“).

Je billiger das Brennmaterial an einem Orte ist, desto mehr Aussichten sind für die Ventilation wenigstens durch Fensteröffnen vorhanden, und das ist einer der grossen Vortheile, welchen eine gute Forstwirthschaft, eifrig und einsichtig betriebener Kohlengrubenbau und billige Frachten bringen. Wenn das Heizmaterial niedrig im Preise steht, kann man auch eher als bei hohem Preise auf die Gemeinden einen Druck hinsichtlich systematischer Ventilation der Schulen, der jenen gehörigen Krankenhäuser (so weit diese einer solchen Ventilation bedürfen [s. „Krankenhäuser“]) und ähnlicher Anstalten ausüben. Bei vermögenden Gemeinden wird man für alle Schulen und Krankenhäuser mit Zimmern für mehrere Kranke die Einrichtung der billigsten unter den allenfalls genügenden systematischen Ventilationen fordern und öfter controliren müssen, ob dieselbe in Wirksamkeit sei. Die Ventilation der Elementarschulen hat ganz besondere Bedeutung für die Kinder der dürftigen Klassen; diese bringen die Nächte und einen Theil des Tages in dichtbelegten nicht ventilirten Wohnräumen zu; es lohnt sich sehr, ihnen wenigstens für den Tagesaufenthalt in der Schule eine bessere Luft zu geben. In demselben Sinne ist es sehr erwünscht, wenn die Fabrikarbeiter, die zu Hause bei Tag und Nacht schlechte Luft haben, diese an der Arbeitsstätte tadellos bekommen. Sehr bedeutsam für die Luftverschlechterung in Schulen und Arbeitsräumen sind die nassen Kleider, welche bei Regen- und Schneezeit in den Raum kommen und deren nasser Staub dann im warmen Raume gährt. — Von den staatlichen Gefängnissen, Krankenhäusern, Schulen und Arbeitsstätten wird man immer nur Das fordern können, was man einer gut gestellten Gemeinde in demselben Falle auflegen würde. Für die Zellengefängnisse und Krankenhäuser mit Isolirsystem (s. „Krankenhäuser“) macht sich die Nothwendigkeit der Ventilation, wenn der Raum nicht ungehörig karg bemessen ist, nicht so sehr geltend wie bei Gemeinsamkeits-gefängnissen und -krankenhäusern. Bei dem Isolirprincip können in jenen Anstalten sehr einfache Vorkehrungen (Windsaug- und -druckventilation etc.) ausreichen. In Schulen können unter Umständen auch einfache Röhren die Ventilation vermitteln; die Temperatur wird in den Räumen immer höher als aussen, sonach ein motor von vornherein vorhanden sein. Muss man für sie im Winter das Brennmaterial schonen, so beruhigen wir uns, wenn wir statt gar keiner Ventilation wenigstens eine schwache bekommen. Ueberhaupt ist es auf dem ganzen hier in Rede stehenden Gebiete gut, wenn wenigstens Etwas geschieht; sage man niemals: vollständig genügende oder gar keine Ventilation. — Diejenigen Räume der Schiffe, welche nicht ausreichend ventilirt werden können oder bei ihrer Fähigkeit dazu nicht ausreichend ventilirt werden, wird man zum Passagiertransport auf lange Reisen nicht zulassen können. Der Begriff der „langen Reise“, des englischen foreign going, kann nicht exact bestimmt werden; man kann ihn vielleicht von Reisen über 3 Tage an beginnen lassen. Hinsichtlich

des Rechts des Zwanges zur ausreichenden Ventilation der Industriestätten incl. der Bergwerke verweise ich auf die Principerörterung im Artikel „Gewerbesanitätspolizei" Bd. I. S. 586 ff. —

Die besondere Wichtigkeit der Nachtventilation ist oben schon berührt worden. Durch Mangel an dieser dürften vorzugsweise Krankheiten erzeugt werden, weil die Inspiration der schlechten Schlafkammerluft eine längere als durchschnittlich die der Tagesluft ist. Die Schlafstellenluft dürfte übrigens das Attribut „schlecht" meist nicht allein wegen ihrer chemischen Beschaffenheit, sondern auch wegen ihrer hohen Temperatur und wegen ihres hohen Wassergehalts verdienen; schon um dieser beiden Eigenschaften willen lohnt es sich, sie zu verbessern. Gemeinsamkeits-gefängnisse, -krankenhäuser, Pensionate und ähnliche Anstalten müssen, wenn sie eine Tagesventilation nicht haben, doch eine nächtliche in den gemeinsamen Schlafräumen bekommen. Dies ist eine unerlässliche Bedingung ihrer Wohlfahrt. Selbstverständlich dürfen die Ventilationseinrichtungen dabei keinen Zug machen und müssen die Oeffnungen so eingerichtet sein, dass sie von den Insassen des Raums nicht verstopft werden können. — Dieser Punkt der Nachtventilation der Schlafräume ist auch meiner Meinung nach der einzige, wo auf dem uns hier beschäftigenden Gebiete die Belehrung nothwendig ist. Dass schlechte Zimmerluft nachtheilig sei, wissen die Menschen alle, oder sie handeln wenigstens, wo sie ohne Beschädigung ihres Beutels es können, hiernach; Jeder sucht gern das Freie, Jeder ist bei gutem Wetter lieber auf der Strasse als im Zimmer; der Instinct, der uns alles Wichtige richtig anfassen macht, ist auch hier der Führer; hierüber also bedarf es unsrer Belehrung nicht. Aber die Menschen erwägen ganz gewöhnlich nicht, dass sie, ohne es zu empfinden, während des nächtlichen Schlafes mindestens einige Stunden eine abnorme Luft athmen, die manchmal nur durch die accidentelle Ventilation durch Undichten der Fenster und Thüren und einen offenstehenden, von innen heizbaren Ofen überhaupt respirabel erhalten wird. Auf diese Einwirkung einer Krankheitsursache während des Schlafes müssen wir, wo wir nur irgend können, hinweisen. Dies ist, glaube ich, der Punkt, an welchem man für die allgemeine Einführung einfacher Ventilationseinrichtungen in den Privathäusern Bahn brechen kann.

Lumpenindustrie.

Die in der Ueberschrift genannte Industrie ist sanitätspolizeilich ebenso bedeutsam wie sie es commerciell ist. Sie beschäftigt den See-, wie den Landtransport, das kleine wie das grosse Kapital; ihre sanitätspolizeiliche Bedeutung macht sich bei den Händlern, Vecturanten, einigen technologischen Zweigen und noch in weiteren Kreisen geltend. Diese

Bedeutung ist gegeben in: 1) den Contagien, die manchen Lumpen anhaften, 2) der Luftveränderung, welche Lumpen bewirken, wenn sie nicht ganz trocken, oder wenn sie gar nass sind, 3) den fremden Substanzen, welche, von den Contagien abgesehen, in den ungereinigten Lumpen sitzen, 4) dem Staube, der unter gewissen Umständen aus dem Material der Lumpen selbst entsteht. Mit den ad 1. erwähnten Contagien (aller Art) kommen alle Personen in Berührung, welche überhaupt mit den Lumpen in Berührung kommen: die Sammler, Kleinhändler, die Grosshändler, die Frachtfuhrleute und Eisenbahnleute, das Schiffsvolk bei Wassertransport, die ein- und ausladenden Arbeiter, die Verpacker, Sortirer, Zerschneider der Lumpen, die bei der Lumpen-wäsche und -kocherei in den Papierfabriken Beschäftigten, die Arbeiter in der Shoddy- („Kunstwoll-") fabrik, die Verarbeiter der Wolle aus dem Shoddywolfe. Wenn die Lumpen gewaschen oder gekocht sind (beides mit oder ohne Anwendung von Chlorkalk oder andern ähnlichen Substanzen), vermindert sich ihre Bedeutung als Träger von Contagien, aber sie braucht deshalb nicht immer ganz beseitigt zu sein, da die Siedetemperatur manchmal nicht erreicht, das kalte Waschen manchmal nur oberflächlich vorgenommen und durch dasselbe auch im günstigen Falle nicht alle Contagien unfehlbar entfernt zu sein brauchen.

Die ad 2. erwähnte Luftveränderung berührt die Händler, die Adjacenten von Lumpenmagazinen, die Personen auf Schiffen, welche Lumpen in Fracht haben, die Arbeiter in Räumen, welche grosse Massen Lumpen enthalten. Diese Luftveränderung ist eine nach der Beschaffenheit der Lumpen und der ihnen adhärirenden Substanzen wesentlich verschiedene und lässt sich deshalb allgemeinhin nicht angeben. Jedenfalls findet Sauerstoffverlust der atmosphärischen Luft durch Oxydation statt, der Luft aber mischen sich sehr verschiedene flüchtige Substanzen zu; solche können auch von den Lumpen nach früherer Absorption wieder in die Luft gehen; häufig stinkt die Luft der Lumpenvorräthe bedeutend. Je feuchter die Lumpen sind, desto reger sind die chemischen Processe in ihnen; wollene Lumpen können sich dabei zur Entflammung erhitzen. Je trockner die Lumpen oder je sorgfältiger sie gewaschen sind, desto mehr tritt die Luftveränderung zurück.

Ad 3. Als nicht contagiöse fremde Substanzen sitzen in den Lumpen die verschiedenartigsten Dinge; der Leser erkennt leicht, dass die Reihe derselben gar nicht zu bestimmen ist; sie läuft von Pilzsporen und Vibrionen aus und kann z. B. in arsengrünen Farben enden, mit welchen ein altes Kleidungsstück bedruckt war. Alle diese fremden Substanzen geben im trockenen Zustande Staub, beim Waschen und Spülen der Lumpen Veränderung des Wassers. Die physiologische Bedeutung des Staubes kann eine sehr erhebliche sein; es trifft derselbe ganz besonders die ein- und ausladenden und die verpackenden Arbeiter, von welchen letzteren einer im grossen Lumpensacke zu stehen, und die ihm unter Staubwolken zugeworfenen Lumpenmassen im Sacke festzutreten pflegt. Aber der qu. Staub trifft auch die Arbeiterinnen, welche beim Grosshändler das Aus-

scheiden der wollenen von den anderartigen Lumpen, und das sonstige Sortiren derselben, das Zerschneiden der grossen wollenen Lumpen in kleinere Stücke, und das Abtrennen von Nähten zu besorgen haben — Operationen, welche event. auch in der Shoddyfabrik vorgenommen werden können, aber immer vorgenommen werden müssen, bevor die Lumpen weiter verwerthet werden können. Ferner trifft dieser Staub auch die Arbeiter am Shoddywolfe — einer innen mit Zähnen versehenen stark bewegten Trommel, welche die wollenen Lumpen in ihre Wollhaare auflöst, welche letzteren dann mit frischer Wolle oder ohne solche verarbeitet, d. i. durch die Maschine zu Wattebändern vereinigt, dann zu Wollgarn gezwirnt (versponnen) und event. verwebt werden. — Wenn die Lumpen vor allen diesen Operationen sorgsam gewaschen werden, tritt die Bedeutung des fremden Staubes selbstverständlich je nach dem Grade der Sorgsamkeit zurück. Bei diesem Waschen tritt nun aber eine uns sehr interessirende und leicht erklärliche, nach den in Betracht kommenden Massen und ihrer Unreinheit variirende Verunreinigung des Waschwassers auf, welche für Trink-, Tränk- und Kochwasser von der höchsten Bedeutung sein kann, gleichviel ob kalt oder warm, im letzteren Falle mit oder ohne Wasserdampf, mit oder ohne Kalk etc. gewaschen wird. Lumpenwäschen sind deshalb sanitätspolizeilich sehr wichtig.

Der ad 4. erwähnte Staub ist auch bei Baumwollen-, Leinen- und hanfnen Lumpen, ganz besonders aber bei wollenen von erheblicher Bedeutung für die Augen und Athemwerkzeuge der Arbeiter. Er tritt nur bei den zuletzt genannten Lumpen scharf hervor, weil diese alt, trocken, ungeölt und deshalb sehr brüchig im Shoddywolfe heftig untereinander geschüttelt, gerissen und gestossen, und dabei die Wollhaare massenhaft in zum Theil mikroskopische Fragmente zerbrochen werden. Die Verwendung der erstgenannten Lumpen, welche Material für die Papierindustrie sind, fordert eine solche Behandlung derselben nicht. Beim blossen Verpacken und anderweitigem, mit Stauben verbundenen Handhaben der Lumpen aller Art tritt der in Rede stehende Staub ganz unzweifelhaft auch auf, aber er steht eben nirgends so im Vordergrunde wie beim Wolfen vom Wolllumpen zu Shoddy. Spitz wie die staubförmigen Wollbruchstücke sind, bedingen sie bei den ihnen Ausgesetzten Augen-, Schlund-, Bronchien- und Lungenentzündungen, welche letzteren unter Gefässzerreissungen tödtlich zu enden pflegen — Shoddy-fever der englischen Arbeiter. (Aehnlich tritt dies in analogen Fällen vom Baumwollenstaube bei der Baumwollindustrie auf). Neben dem aus Haarfragmenten bestehenden Staube tritt, wenn die Lumpen gar nicht oder nicht sorgsam gewaschen sind, selbstverständlich im Shoddywolfstaube auch der der fremden Substanzen in den Lumpen in grösserer oder geringerer Menge auf. —

Gegen die Verbreitung von Contagien durch die Lumpen ist nur wenig anzufangen. Man kann nicht gebieten, dass nur sorgsam gewaschene Lumpen im Handel vorkommen sollen. Ueber Das, was sich in dieser Beziehung thun lässt, s. „Krankheiten ansteckende".

Die durch Lumpenmagazine herbeigeführte Luftverschlechterung kann man den Adjacenten durch Bestimmungen über die relative Lage jener fernhalten. Zur Sicherung des Lebens der Arbeiter, welche in geschlossenen Magazinen dieser Art bei Nässe der Lumpen leicht ihren Tod finden können, kann man starke und dauernde Ventilation (durch gegenüber liegende Fenster etc.) anwenden. Trockne und stark zugige Lumpenmagazine, in welchen selbst feuchte Lumpen im Sommer leicht trocknen, können auch für die Adjacenten unbedeutsam sein; feuchte und wenig ventilirte Magazine (Keller etc.) stinken am meisten. Vielfach lagern in den Lumpenmagazinen gleichzeitig Hufe und Hörner, die event. den Gestank noch vermehren. Will man die gesundheitliche Bedeutung eines Lumpenmagazins feststellen, so muss man es im gefüllten Zustande bei Regenwetter revidiren.

Viele der fremden Substanzen in den Lumpen sind durch Auskochen und Auswaschen zu beseitigen, das aber im Lumpenhandel nicht gut stattfinden kann und nicht stattfindet; gegen die Leiden, welche von dem Staube dieser Substanzen ausgehen, ist sonach auch Nichts anzufangen. Viele andere der fremden Substanzen werden durch Kochen und einfaches Waschen auch nicht entfernt. — Wo massenhaft Lumpen gekocht werden, muss man, wenn Adjacenten in Betracht kommen, etwas Wirksames gegen den argen Gestank der Erhitzungsgefässe thun — Einleiten der Dämpfe in die Feuerung, Condensation derselben durch kaltes Wasser, Desodorisirung derselben durch Durchleiten durch Chlorkalkmilch etc. —, oder die Kocherei aus der Nähe von Wohnstätten bringen. Das Koch- oder Wasch- oder Spülwasser kann nicht in kleine Wasserläufe kommen, welche Trink-, Tränk- oder Kochwasser geben; Absitzen oder Filtriren des unreinen Wassers nützt Nichts, ebensowenig eine oder die andere chemische Behandlung desselben. Solche Wäschereien können deshalb nur an schon verunreinigten Wasserläufen oder bei unterirdischem Kanalsysteme für Industriewässer liegen. Die Lumpenwäschereien (mit und ohne Dampf etc.) sind vorzugsweise in den Papierfabriken zu finden (s. „Papierindustrie"). Wo die gewaschenen Lumpen auch entfärbt werden, tritt noch diese Operation mit ihrer besondern Bedeutung hervor (s. den citirten Artikel). Doch muss man an das Lumpenwaschen auch bei den Lumpen-sammlern, -händlern, und bei den Shoddyfabriken denken, bei welchen Industriezweigen es auch stattfinden kann.

Dem Staube des Shoddywolfs tritt allein wirksam entgegen: ein aspirirender Ventilator, der auf die Luft im Wolfe selbst wirkt, so dass aus diesem kein Staub in den Bereich der Athmung des Arbeiters kommen kann. Der Ventilator wirft den Staub in Absitzräume oder gleich in die Verpackungssäcke. Beide müssen nassgehalten werden, damit das Zusammenfegen und Verpacken des Staubes, resp. das Schliessen etc. der Säcke nicht wieder Pneumonien etc. hervorrufe. Wo kein Ventilator den Wolfstaub abführt, verbinden sich manche Arbeiter Mund und Nase mit einem Tuche. Der qu. Shoddystaub ist des starken Haar-

gehalts wegen ein begehrtes Düngmittel. Die Nässe des Staubes kann vor dem Verwiegen durch einfaches längeres Exponiren der (dichten) Säcke auf einen zugigen Boden entfernt werden. Das blosse Ventiliren des Wolflocals durch Thür und Fenster hat hier gar keinen Werth.

M.

Malkästchen.

Man hat sich früher dafür interessirt, aus den Kinder-Malkästchen für Wasserfarben die giftigen Farben zu entfernen. Dies hat deshalb wenig Erfolg für das Leben, weil man neben den giftfreien Malkästchen die gifthaltigen dulden muss und Niemand hindern kann, für sein Kind die letzteren zu kaufen. Es scheint ausreichend zu sein, dass man den Schutz seiner Kinder gegen die giftigen Farben der Malkästchen jedem Vater überlasse, da der Umstand, dass diese Kästchen giftige Farben enthalten, so allgemein bekannt ist. — Während früher nur trockene Aquarellfarben im Handel vorkamen, kommen jetzt übrigens auch breiige in Zinnbüchschen vor, wie solche bei den Oelfarben schon lange gebräuchlich sind.

Mangan.

Ich habe unter dieser Rubrik auf die Aufbereitung der Manganerze, und auf die Mischung von Manganchlorür, Eisenchlorür, Eisenchlorid, freier Salzsäure und event. Baryt- und andern Salzen, welche bei der Bereitung von Chlor aus Braunstein und Salzsäure zurückbleibt, hinzuweisen.

Die Aufbereitung der Manganerze (s. „Aufbereitungsanstalten“) hat zunächst als mechanische Wasserverunreinigung Bedeutung, kann aber bei gleichzeitigem Vorkommen von Blei- oder andern bedeutsamen Erzen, oder von kohlensaurem Baryt mit dem Manganerze auch chemische Bedeutung haben, wenn diese Substanzen in Trink- etc. wasser gerathen.

Der Rückstand von der Chlorbereitung ist bei der Fabrikation von Chlorkalk, Zinnchlorid, unterchlorigsauren Salzen etc., auch in Bleichereien, die sich ihr Chlor selbst machen, zu finden. Ueber die polizeiliche Bedeutung desselben s. „Chlor“ Bd. I. S. 395 dieses Buchs.

Materialhandlungen.*)

In den Handlungen, welche die Ueberschrift nennt, werden, gleichviel ob sie die Dimensionen eines Dorfkrams oder sehr grosse haben, häufig gefährliche Waaren neben Nahrungsmitteln in der Weise bewahrt, dass diese durch jene verunreinigt werden, ferner werden Nahrungsmittel und Getränke in bedenklichen Gefässen aufbewahrt oder gewogen oder gemessen. Mehl befindet sich manchmal unter Bleiweiss etc. in der Weise aufgestellt, dass das letztere in das erstere stauben kann; Essig wird manchmal in Krügen mit schlechter Bleiglasur bewahrt, in zinnernen Gefässen gemessen, durch solche oder schlecht verzinnte Eisentrichter, ja selbst durch zinkne gegossen; die messingnen Waagen sitzen häufig voll von Grünspahn, welcher sich nachlässig gewogenen Nahrungssubstanzen zumischt. Es ist unmöglich, diese Casuistik zu erschöpfen.

Alle diese gefährlichen oder anstössigen Verhältnisse wollen wir fernhalten.

Das Strafgesetzbuch, das in allen Staaten auch die fahrlässige Beschädigung unter Strafe stellt, ist hier nicht genügend wirksam; oft fehlt es auch den Krämern beim besten Willen und bei der grösten Sauberkeit an der zur Vermeidung von ernsten Uebelständen erforderlichen Kenntniss. Die Hauptsache muss hier durch sanitätspolizeiliche Revisionen geschehen; diese stellen die Uebelstände protocollarisch fest, die Beseitigung derselben wird bei Executivstrafe befohlen, die erfolgte Beseitigung bald oder später constatirt. Die Revisionen müssen sich auch auf die Vorrathsräume, nicht blos auf das Verkaufslocal und die in diesem aufgestellten Waaren und Dispensirmittel beziehen. Man hat in allen Räumen zu beachten, ob etwa vorhandene Signaturen nicht in der Art fehlerhaft sind, dass ein Kasten mit der Signatur „Mehl" etwa Gyps oder Bleiweiss etc. enthält, ob nicht in Zink feuchte (oder fette) Sachen bewahrt werden, ob giftige oder wenigstens differente Waaren nicht Nahrungsmittel gefährden, ob für den Essig andere als hölzerne Trichter und Messgefässe vorhanden sind und event. was für welche; dabei kann man auf die Farben gefärbter Zucker- und ähnlicher Waaren, die Beschaffenheit des Kochsalzes, etwaiger Liqueure, die etwa stattfindende Uebertretung der Bestimmungen über Arznei- und Gifthandel achten, auch zusehen, ob differente Substanzen überhaupt, und ob sie richtige Signaturen haben. Bei Substanzen solcher Art werden sie nie fehlen dürfen, damit Missgriffen möglichst vorgebeugt sei. Im Verkaufs- wie im Vorrathslocale muss man auch nachsehen, ob nicht zerrissene oder von Mäusen angefressene Papiersäcke differente Substanzen in Nahrungsmittel kommen lassen, ob dies nicht durch andere Mängel bewirkt werde.

---

*) = Specereihandlung, epicerie, grocery.

Um Dinge, die die Käufer selbst zu beurtheilen vermögen, hat man sich dabei nicht zu bekümmern, auch um rein handelspolizeiliche nicht.

Revisionen dieser Art sind auch insofern sehr nützlich, als sie dem Sanitätsbeamten Waarenkenntniss bringen und ihn darüber belehren, was für Dinge der Materialwaarenbranche überhaupt im Handel seien.

Milch.

Es ist nur die Kuh- und die Ziegenmilch, die uns hier interessirt. Beide gehen uns A. in quantitativer, B. in qualitativer Beziehung an.

Ad A. Unser Interesse an der Milch beginnt bei der Wiesen- und Weidenkultur und dem Futterkräuterbaue der grossen und kleinen Landbesitzer. In dieser Richtung kann der Staat viel Gutes thun und haben manche Staaten auch viel gethan: durch Vereinigung vieler Besitzer zu Wiesengenossenschaften Behufs rationeller Wiesencultur (Bewässerungen, Entwässerungen, Beseitigung der Wiesenunkräuter etc.), so weit zu dieser die gleichzeitige Thätigkeit Vieler durchaus erforderlich ist, durch Ackerbauschulen für kleine und grosse Besitzer, durch Wiesenbauschulen zur Ausbildung von Wiesenculturtechnikern, und durch ähnliche andere Mittel.

Weiter interessirt uns dann die Zahl, die Art und die Pflege der milchgebenden Thiere.

Nach meinen früheren Untersuchungen scheint in jedem grösseren Terrain eine Kuh auf ungefähr 4,5—4,9 Menschen kommen zu müssen, und möchte ich diese Forderung noch festhalten. Gut situirte Terrains haben noch günstigere Verhältnisse; die Mehrzahl grösserer Provinzen und Staaten dreht sich um die erwähnte Verhältnisszahl, und hält sie beim Vorschreiten der Bevölkerungszahl mehr oder weniger genau ein. Vorübergehend kann sie durch starke Einwanderungen (von Arbeitern zu grossen Bauten etc.) oder Emigrationen allerdings manchmal wesentlich alterirt werden. In hohem Grade aber variiren die Ziegenzahlen. Je höher sie sind, desto besser ist ceteris paribus die Alimentation der dürftigen Klassen situirt, denn die Ziege liefert ihre Milch eben nur an diese, und wird im Wesentlichen nur von ihnen gehalten. Während die Kuhmilch sehr gewöhnlich als Milch, Butter und Käse auch aus dem Nährorte der Kuh exportirt wird, bleibt die Milch der Ziege der Regel nach, wo sie ermolken wird. Wenn der Preis der Kuhmilch ohne paralleles Steigen des Tagelohnes steigt, vielleicht, wie es mir scheint, schon wenn der Preis der Milch pro Litre auf ungefähr $\frac{1}{8}$ des Tagelohns für erwachsene Männer kommt, muss die Ziege aushelfend eintreten. Sie ist dazu für die armen Familien ideal geeignet, weil sie im Verhältnisse zur Kuh ein nur kleines Anlagekapital verlangt, auf einem kleinen Raume

unterzubringen, leicht von Kindern, oder ganz ohne Hirt (angepflockt) zu weiden, Krankheiten wenig unterworfen, als Schlachtthier immer von Werth, und, was auch sehr wichtig ist, bei Futtermangel ohne grade sehr empfindlichen Verlust abzuschaffen ist. Da die Preise aller Nahrungsmittel, und im Besondern der der Kuhmilch in den letzten 50 Jahren sehr erheblich gestiegen, musste sich deshalb im Allgemeinen die Ziegenzucht heben; sie hat dies, wie die bald anzugebenden Zahlen beweisen, in der That gethan, doch leider nicht überall in dem Maasse, wie es nöthig war. Im Durchschnitte z. B. des ganzen preussischen Staates (in seinem Umfange vor 1866) kamen 1819 auf die Quadratmeile 32 Ziegen, 1855 dagegen 117. Die Vermehrung war im Besondern in der

				1819.	1855.
Provinz	Preussen	pro	Quadratmeile	4	15
-	Posen	-	-	3	26
-	Brandenburg	-	-	11	151
-	Pommern	-	-	6	41
-	Schlesien	-	-	32	60
-	Sachsen	-	-	74	313
-	Westphalen	-	-	105	289
-	Rheinprovinz	-	-	101	261.

Wie weit aber die Ziegenzucht sich heben kann, zeigen mir neuere Verhältnisszahlen, welche ich über einige kleine Städte des Regierungsbezirks Arnsbergs, die ohne besondere Auswahl herausgegriffen sind, berechnet habe.

			1864.	1867.	
Es kam eine Ziege in der Stadt	Werl	auf	5,4	5,7	Menschen.
- - - - - - -	Soest	-	8,2	8,4	-
- - - - - - -	Lippstadt	-	9,8	10,5	-
- - - - - - -	Siegen	-	13,6	11,1	-
- - - - - - -	Olpe	-	12,8	12,1	-
- - - - - - -	Arnsberg	-	13,3	14,2	-

Die schlechten Zahlen von 1867 finden darin ihre Erklärung, dass in diesem Jahre die Heuernte an vielen Orten gelitten hatte, und zeigt sich so der innige Zusammenhang, in welchem unsere Ernährungsverhältnisse — besonders aber die der dürftigen Klassen — mit den Heupreisen, d. i. mit der localen Heuernte stehen, da Heu nicht von weit her importirt werden kann.

Die Ziege ist als Nahrungsspender so wichtig, dass die dürftigen Klassen, wenn es von keiner andern Seite geschieht, von uns darauf aufmerksam gemacht werden müssen, Ziegen zu halten. Bergiges Terrain ist dazu nicht entfernt erforderlich. —

Die Race und Individualität der Milchthiere ist von wesentlicher Bedeutung: manche Kuh etc. producirt vorwiegend Fett, Knochen, Musculatur, manche andere vorwiegend Milch und zwar so, dass die Dauer des Milchgebens und die Quantität der täglichen Milchproduction bei der letzteren besser als bei der ersteren sind. Bei manchen Racen ist

dabei die Milch auch durchschnittlich reicher an Fett als bei andern. Man hat in der neueren Zeit versucht, die Milchfähigkeit der Kühe nach äussereren Erscheinungen an denselben zu beurtheilen. Guénon, von welchem die Theorie der Milchspiegel („écusson") ausgegangen, wollte sogar auch in Stieren die Milchergiebigkeit ihrer weiblichen Descendenten beurtheilen. Doch wird diese ganze Theorie vielfach angegriffen.*)

Die Quantität der von einer Kuh pro Tag gegebenen Milch schwankt zwischen 6—8 und 40 Litres, und die Melkbarkeit zwischen 150 und 300 Tagen im Jahre (Angaben von Lodieu l. c.). Milchmessungen in Sachsen ergaben 1857 nach Jul. Kühn (l. c. S. 169) folgende Milcherträge in sächsischen Kannen**)

	durchschnittlicher	höchster	niedrigster
	Jahresmilchertrag		
von 55 Holländer Kühen	3169	5171	1574
- 38 Oldenburger -	3309	5160	1103
- 300 Allgäuer -	3058	5192	1572
- 28 Land- -	2749	3695	1400

Eine Allgäuer Kuh gab in ihrem 15. Jahre 6768 sächsische Kannen Milch, von welcher ein halbes Jahr nach dem Kalben 27 Kannen zu 1 Kanne Butter (= 2 Pfund) nöthig waren (Stecher bei Kühn l. c.)

Auch die Ziegen variiren (bei ihnen wie bei den Kühen Futter etc. immer gleichgesetzt) in der Milchfähigkeit wesentlich, zwischen etwas über 1 und 3 Litres täglich, ebenso variirt die Zeit der Melkbarkeit. —

Zur Vermehrung der Milchproduction hat man auch die Castration der Kühe in der Zeit des höchsten Milchertrages, d. i. nach dem dritten Kalben, vorgeschlagen; dieselbe scheint sich aber keiner Gönnerschaft zu erfreuen und in der That unpractisch zu sein.

Die Ziegenmilch wird, wie ich hier schliesslich bemerke, auch nicht allein als solche genossen, sondern auch verbuttert und zu Ziegenkäse verarbeitet.

Von hervorragender, und uns sehr interessirender Wichtigkeit sind die Studien über zweckmässige Ernährung und Haltung der Milchkühe, und die Verbreitng der Resultate dieser Untersuchungen. Grosse und kleine Kuhbesitzer befinden sich noch weit und breit in sehr dürftiger Kenntniss dessen, was dem Milchertrage und der Milchgüte vortheilhaft oder ungünstig ist. Es wäre von grossem Nutzen, wenn die rationellen Anschauungen über dies Thema in wenigen und für jeden Tagelöhner verständlichen, und auch ärmlichen Verhältnissen angepassten Lehren in Local-, Amts-, Flugblättern verbreitet würden. Meine Leser verweise

*) Ich verweise über diesen ganzen Gegenstand auf Lodieu, Vaches laitières, étude etc. Paris 1856, Baumeister, Handbuch der landwirthschaftlichen Thierkunde und Thierzucht, 3. Auflage Bd. II. (von Rueff). Stuttgart 1858, und Julius Kühn, die zweckmässigste Ernährung des Rindviehs. Dresden 1861, S. 168 u. a. a. St. (Zeichen einer guten Milchkuh).

**) Eine Dresdener Kanne = 0,937 Litre.

ich betreffs dieses Gegenstandes auf das oben citirte preisgekrönte Werk von Julius Kühn.

Ad B. Die qualitative Seite der Milch stellt uns folgende Fragen zur Erwägung:

1) Wird die Milch bei manchen Krankheiten des betreffenden Thieres schädlich, und event. was können wir zur Verhütung solcher Beschädigung thun?

2) Wird sie bei manchem Arzneigebrauche schädlich und event. etc.

3) Wird sie bei manchem Futter schädlich, und event. etc.

4) Wird sie durch manche Bewahrung schädlich, und event. etc.

5) Was sollen wir zur Verhinderung der Uebervortheilungen im Milchhandel thun?

6) Wie conservirt man die Milch am besten zu weiter Versendung und für Reisende etc.?

Ad 1. Es handelt sich hier a) um Euterübel, b) um anderweitige nichtcontagiöse Krankheiten, c) um solche contagiöse, jedoch nicht auf den Menschen übertragbare, d) um solche contagiöse, welche mit ihrer Specificität oder in anderer Gestalt auf den Menschen übergehen können. Unzweifelhaft kann die Milch schon durch Störungen der psychischen Functionen, sogenannte Gemüthsaffecte, so wesentlich chemisch verändert werden, dass sie dem Säugling Störungen der Digestionsorgane (Durchfall etc.) bringt; wir wissen dies bestimmt vom Menschen her und es scheint auch keinem Zweifel zu unterliegen, dass auch die Milch der Kuh etc. durch Störungen jener Art eine wesentliche chemische Veränderung erfahren könne. Die Natur dieser Milchveränderungen ist unbekannt. Locale nichtcontagiöse Leiden des Euters (Congestion, Entzündung, Milchsteine) können Eiweiss, Eiter, Schorfe, Schleim, Blut in die Milch bringen. Von schädlicher Beschaffenheit solcher Milch ist Nichts bekannt; bei solchen Leiden lassen sich auch die Kühe nicht leicht melken. Aehnlich verhält es sich bei den Kuhpocken. Bei anderweitigen Krankheiten wird die Milch manchmal blutig, in manchen, ganz dunkeln Fällen soll sie beim Stehen bitter werden. Bei der Klauenseuche fand Herberger die Kuhmilch im ersten Stadium reicher an Alkali und ihre Fettkörperchen mehr zerfliessend, nicht scharf abgerundet, im zweiten Stadium fettarm, schleimigzähe, von putridem Geruch und Geschmack, durch Lab unvollkommen gerinnend. In beiden Stadien zeigte die Milch Abnahme an Casein und Zucker, aber grossen Reichthum an Salzen und im zweiten Stadium führte sie kohlensaures Ammoniak. (Scherer in R. Wagner's Handwörterb. der Physiologie II. S. 465 ff.) Bei Maulseuche fand Donné die Milch „verändert“. Wahrscheinlich ändern auch manche nichtcontagiöse Krankheiten die Milch; indess ist auch hierüber Nichts bekannt. Ebensowenig wissen wir etwas Zuverlässiges über die Veränderung der Milch bei Lungenseuche, in den ersten Stadien der Rinderpest oder andern auf den Menschen nicht übertragbaren conta-

giösen Krankheiten, und in ebensolchem Dunkel sind wir betreffs der oben ad d. gedachten Krankheiten (s. über diese „Krankheiten, ansteckende“ S. 259 ff. dieses Bandes).

In den späteren Stadien schwerer Krankheiten hört die Milchsecretion meist auf, im Anfange aber ist sie noch vorhanden, und gegen die Benutzung dieser Milch wäre da, wo dieselbe gewiss oder wahrscheinlich schädiiche Beschaffenheit angenommen hat, das Publikum zu schützen. Wir könnten dies aber auch dann nicht bewirken, wenn wir mit Bestimmtheit anzugeben wüssten, bei welchen Uebeln die Milch wirklich schädlich ist, weil die ersten Anfänge der Krankheiten selbst für Techniker immer schwer als die der fraglichen Uebel zu deuten sind, und nicht daran zu denken ist, dass jeder Viehbesitzer sie würde richtig deuten können oder wollen. — Hier können wir sonach zur Zeit nur sehr Dürftiges thun.

Ad 2. Es ist unzweifelhaft, dass Arsen, Quecksilber, Blei, Opiumstoffe, und andere sehr differente Substanzen in die Milch übergehen, wenn sie von Kühen etc. genossen werden. Von solchen Substanzen werden viele bei erkrankten Milchkühen als Arzneimittel angewendet, und sie können trotz der geringen Quantität, in welcher sie in einem bestimmten Volumen der Milch nur vorhanden sind, gleichwohl Säuglinge oder grössere Kinder, vielleicht auch Erwachsene beschädigen. Auch gegen diese Gefahr vermögen wir aber Nichts zu thun: viele Viehbesitzer behandeln ihre Thiere selbst oder lassen sie von Hirten etc. behandeln, die ebensowenig wie sie selbst von der Bedeutung der angewendeten Arzneien für die Milch Etwas wissen; aber auch da, wo gebildete Thierärzte die Kur leiten, und den Besitzer der Kuh etc. darauf aufmerksam machen, dass die Milch schädlfch sei, haben wir kein zuverlässiges Mittel, den Verkauf derselben zu verhüten.

Man ist vielfach geneigt anzunehmen, dass die hier ad 1. und 2. erörterten Momente nicht von Bedeutung seien, weil man Beschädigungen durch die Milch bei denselben noch nicht mit Sicherheit constatirt habe; dies ist aber nicht rationell: Kinder und Erwachsene erkranken so häufig, ohne dass wir auch nur einen Schein von Anhalt betreffs der Erkrankungsursache haben, und es ist ganz gut möglich, dass diese letztere manchmal in der Milch gegeben sei.

Ad 3. Auch durch das Futter, das die milchgebenden Thiere genossen haben, können wir beschädigt werden, theils ohne dass jene dabei sichtbar afficirt zu sein brauchen, theils unter gleichzeitiger Erkrankung derselben. Weit bekannt ist die manchmal tödtliche amerikanische milk-sickness (milk-disease) nach Genuss von Milch solcher Kühe, welche an bestimmten Orten geweidet werden.*) In der neuesten Zeit ist auch

---

*) Folgendes Nähere giebt Hirsch (hist. geogr. Path. II. 282 ff.) über die milk-sickness an: das Gift geht auch in die Butter und den Käse über und steckt auch im Fleische der Thiere. Diese erkranken selbst mehr oder minder heftig, manchmal nur sehr schwach. Die Milch zeigt nach Graff in Geruch, Geschmack und Aussehen keine Abweichung vom Normale. Auch Schaafe leiden an der Krankheit.

die Erkrankung mehrerer Personen auf Malta bekannt geworden, welche die Milch von Ziegen genossen hatten, die eine Euphorbiaspecies gefressen hatten. — Bei der Ingestion von Futterkräutern, welche für den Menschen giftig sind, erkranken die Milchthiere, wenigstens Kühe, meist selbst mehr oder minder heftig, wie beim Genusse von Colchicum autumn., aber ihre Erkrankung kann wohl manchmal relativ gering und der Schaden, den ihre Milch dem Menschen bringen kann, dabei gross sein. Ziegen sollen giftigen Futterkräutern an sich selbst besser widerstehen als Kühe. Auch gegen die von Futtersubstanzen aus drohenden Gefahren in der Milch wissen wir zur Zeit Nichts anzufangen. — Ohne polizeiliche Bedeutung ist der Uebergang mancher Pflanzenfarbstoffe (rother, blauer von Borragineen, Galiumarten etc. und gelber), mancher bitterer Substanzen aus Pflanzen (Wermuthblätter etc.), endlich mancher ätherischer Oele in die Milch. Ebensowenig können wir zur Zeit dem eigenthümlichen Geruche und Geschmacke, welchen die Milch bei manchen Futtersubstanzen und, wie es scheint, auch von manchen Ställen her annimmt, eine gesundheitliche Bedeutung zuschreiben.

Die Veterinärärzte fassen die hier ad 1 und 3 erwähnten Milchveränderungen (aber auch vielfach solche von anderem Charakter) unter dem Begriffe der „Milchfehler" zusammen, und führen als (qualitative) Milchfehler gewöhnlich auf: die schon beim Melken bläuliche, die zähe (schleimige), die schnell gerinnende, die abnorm langsam gerinnende, die bittere, die blutige, die nicht ordentlich butternde, die sehr wässrige Milch. Irgend genügende Aufschlüsse über diese „Milchfehler" sind noch nicht bekannt.

Ad 4. Die Milch erfährt bei der Bewahrung unter manchen Umständen gesundheitlich mehr oder weniger bedeutsame Veränderungen; das Aufsteigen eines Theils der Fettkügelchen in die oberen Schichten zur Rahmbildung rechne ich unter diese natürlich nicht, ebensowenig das Sauerwerden. Die hier zu besprechenden Veränderungen gehen theils

---

Die giftige Einwirkung der Milch resp. des Fleisches zeigt sich bei Kälbern, Menschen, fleischfressenden Säugethieren, dergl. Vögeln. Das Fleisch von Kälbern, welche durch die giftige Milch genährt werden, ist für den Menschen auch giftig. Das Gift geht beim Menschen in den Harn über, welchen Graff nach der Einengung für Hunde giftig fand. Das Schwein hat nach Graff Immunität gegen das Gift. Schon kleine Mengen Milch, wie man sie in den Kaffee thut, genügen, um Menschen schwer krank zu machen. — Die eigentliche Heimath des Uebels ist „der Westen der vereinigten Staaten von Nordamerika, vom Missisippi aufwärts bis gegen den Columbia, und vom Indianerterritorium östlich bis an's Alleghanygebirge." Den Hauptsitz der Krankheit bilden Indiana, Illinois, Ohio, Missouri, Michigan, ferner die westlichen Grafschaften von Kentucky und Tenessee und der nordwestliche Theil von Virginien. — Werden die Thiere von bestimmten kleinen Plätzen oder gewissen grösseren Strichen der Weiden abgehalten, so bleiben sie und ihre Milch gesund. Sie sollen die Krankheit nur beim Weiden in Wäldern oder auf unangebautem Boden bekommen, auf gut gehaltenen Wiesen niemals. Alles drängt dahin, hier die Vergiftung der Thiere durch ein Pflanzengift anzunehmen; die betreffende Pflanze ist jedoch noch nicht bekannt.

von den Aufbewahrungsgefässen, theils vom Aufbewahrungsraume aus. In ersterer Beziehung kommen kupferne, messingene, zinkne Gefässe einerseits, und andererseits eiserne und thönerne mit Bleiglasur in Betracht. Es ist nicht grade nothwendig, dass die Milch sauer sei, um durch Gefässe der genannten Arten Kupfer oder Zink aufnehmen zu können. Dass diese Metalle aus den Gefässen in die Milch übergehen und ihre Verbindungen in dieser theils suspendirt, theils gelöst sein können, ist nicht zweifelhaft; die eisernen Gefässe mit Bleiglasur (s. „Email“ Bd. I. S. 428 dieses Buchs), welche in der Glasur unzersetztes Bleicarbonat enthalten können, oder leicht zersetzbares Bleisilicat enthalten, können säuerliche Milch bleihaltig machen. Thönerne Gefässe mit Bleiglasur können dasselbe thun, wenn überschüssiges Bleioxyd in dieser enthalten, oder das Bleisilicat der Glasur rissig oder bestossen ist. Man muss das Publikum auf diese Sachlage hinweisen und einerseits Gefässe von verzinntem Eisenblech, andererseits thönerne mit bleifreier Glasur empfehlen; unter letztere gehören unter andern auch die echten Porzellangefässe, nicht aber die in Deutschland vielfach „Steingut“ genannten, welche mit dem „Steinzeug“ (irdene Gefässe mit bleifreier Glasur) nicht zu verwechseln sind. Ueber die Unterscheidung der verschiedenen Thonwaaren von einander s. „Thonindustrie“. Für Milchwirthschaften, Käse- und Butterbereitungen, die für den Handel arbeiten, und für den Handels-Milchtransport muss man kupferne (messingene), zinkne, und bleiglasirte Gefässe verbieten und nur solche von verzinntem Eisenblech (s. „Zinn“), von Holz, oder tadellose Thongefässe zulassen.

Wenn in dem Raume, in welchem die Milch offen bewahrt wird, Staub suspendirt ist, so setzt sich derselbe in die Milch ab. Sind Keime von Thieren oder Pflanzen in diesem Staube vorhanden, so können manche derselben sich in der Milch entwickeln und sie chemisch verändern, indem sie als „Fermente“ auf sie wirken. Werden die Milchgefässe nicht auf das Sorgsamste gereinigt, wenn sie neue Milch aufnehmen sollen, so können jene Thiere oder Pflanzen an den Wänden zurückbleiben und die neueingefüllte Milch wie die frühere verändern. Ein Phänomen der hier besprochenen Art bietet wahrscheinlich die (mit der blaugemolkenen nicht zu verwechselnde) beim längeren (zum Abrahmen) Stehen blauwerdende Milch dar; man bezog früher die blaue Farbe, die bei dieser Milch in der Form von kleinen Flecken beginnt, auf einen Vibrio cyanogenus, ebenso die gelbwerdende Milch auf einen Vibr. xanthogenus, und die grünwerdende auf ein Zusammenstossen gelber und blauer Flecken. Reichardt fand in den qu. blauen Flecken zahlreiche Schimmelfäden, welche bei schwacher Vergrösserung die blaue Farbe erkennen liessen, bei starker farblos erschienen. Ob es sich hier um Byssus coerul. Lam. handelte, entschied R. nicht. Bei längerem Stehen und Sauerwerden des Rahm verschwand die blaue Farbe allmälig ganz. Quidde bezieht das Uebel auf Coincidenz localer Beschaffenheit der Milchkammer mit verdorbenem Futter. — Von mehreren Seiten ist zur Verhütung dieses sehr störenden Uebels der Zusatz von Butter- oder saurer Milch (1 Ess-

löffel voll auf 1 preussisch Quart Milch) empfohlen und wirksam befunden worden. Die Butter aus solcher blaugewordenen Milch ist, gehörig ausgewaschen, schmutzig weiss; nur bei sehr vorgeschrittener Blaufärbung ist sie schwierig zu erhalten und von schmieriger Beschaffenheit (Haubner, Spinola).

Die blaugewordene Milch wird ohne Nachtheil an Schweine verfüttert. Von Menschen ist sie (oder Butter oder Käse aus derselben?) wohl kaum je genossen worden. Beschädigungen durch sie sind (mir) nicht bekannt geworden. —

Das Hineinfallen von Staub aller Art in die Milch lässt sich nicht absolut, aber durch Bedeckung oder Verschluss der Milchstandgefässe in einigem Maasse verhüten; polizeilich lässt sich das letztere jedoch nicht erzwingen. Wie man leicht erkennt, ist die Milch sehr geeignet dazu, lebenden und todten Staub aller Art in uns einzuführen, und den lebenden Keimen von mikroskopischen Pflanzen und Thieren eine günstige Entwickelungs und Fortpflanzungsstätte zu geben; es ist deshalb wahrscheinlich, dass wir in der Milch häufig lebenden und todten Staub von physiologischer Bedeutung geniessen. Beobachtungen hierüber fehlen. Vielleicht ist das „Käsegift“ hier zu suchen.

Ad 5. Die Consumenten haben schon vor langer Zeit darüber geklagt, dass sie beim Milchkaufen übervortheilt würden, indem sie statt süsser Milch saure, statt solcher mit dem ursprünglichen Fettgehalte ganz oder theilweise abgerahmte, statt solcher mit dem ursprünglichen Wassergehalte mit Wasser verdünnte erhielten. Techniker haben dann präsumirt, dass beim Milchverkaufe zur Verdeckung der anstössigen Eigenschaften der Milch besondere, an sich wieder anstössige Mittel angewendet würden, und haben ihre Präsumtionen mehrfach so geäussert, als wenn sie die Verwendung dieser Verbesserungsmittel in der Milch des Handels wirklich constatirt hätten. Zur Abwendung jener und dieser (hypothetischen) Uebervortheilungen ist in allen Ländern die Polizei zu einer Contrôle des Milchhandels und zum Einschreiten gegen die Betrügereien angerufen worden. Diesem Wunsche ist, wo er in der Lage der Sache begründet schien, entsprochen worden und so haben zahlreiche grosse und mittlere Städte eine besondere Milchpolizei. Die kleinen Städte und das flache Land haben nirgends eine solche; von diesen aus sind aber auch vielfach Klagen, und zwar auch begründete, geäussert worden. Die Polizei hat diese präsumtiv nicht für gleich drängend wie in den grösseren Städten angesehen.

Für unsere Erörterung fragt es sich betreffs dieser Milchpolizei zunächst, ob dieselbe nothwendig sei, ob das Publikum sich hier nicht selbst vor Betrug schützen könne.

Man kann zunächst voraussetzen, dass jeder Milchkäufer die Milch beim Verkäufer ansehe und koste, event. nachdem er sie acquirirt hat.

Saure Mich von süsser zu unterscheiden, ist Jedermann im Stande, und da man den Handel mit saurer Milch zu untersagen keine Veran-

lassung und kein Recht hat, kann zunächst diese hier ganz unbeachtet bleiben.*) Ebenso kann Jeder Milch, welcher ihr Fettgehalt durch Abrahmen grossen Theils entzogen ist, von solcher unterscheiden, welche diesen noch hat, und endlich ist Milch mit ganz abnorm hohem Wassergehalte mit durchschnittlicher nicht leicht zu verwechseln: die Zunge und das Auge des Nichttechnikers sind zu diesen Distinctionen ausreichend. Hiernach, und da auch die Polizei, wie sich hier später ergeben wird, Fettentziehungen und Wasservermehrungen bei der Milch, wenn sie sich in gewissen Grenzen halten, nicht constatiren kann, scheint die polizeiliche Intervention hier nicht nothwendig zu sein. Aber es fragt sich, ob die gedachten Milchqualitäten der Distinction des Nichttechnikers nicht durch Verdeckung entzogen werden können und event., ob zu dieser Maskirung nicht gesundheitsgefährliche Mittel zur Anwendung kommen oder kommen können, welche der Nichttechniker nicht herauszufinden weiss, ferner, ob es, auch von dieser Seite des Gegenstandes ganz abgesehen, und die Milch als frei von Maskirungsmitteln angenommen, ungeachtet der Fähigkeit der Consumenten zur Beurtheilung solcher Milch nicht dennoch aus andern Gründen nothwendig oder wenigstens sehr erwünscht sei, dass die Polizei intervenire.

Es fragt sich hiernach zunächst:

a) Giebt es Umstände, welche zur Milchpolizei auch da drängen, wo keine künstlichen (Maskirungs-) Proceduren mit der Milch in Frage stehen?

b) Sind solche Maskirungen abnorm gemachter Milch möglich und für den Milchhandel praktisch durchführbar, welche das Urtheil des Nichttechnikers täuschen können?

c) Sind gefährliche Maskirungen solcher Art anzunehmen?

Ad a. Der Milchhandel hat dem mit andern Nahrungsmitteln oder Getränken gegenüber einiges Besondere: die Concurrenz der Verkäufer ist überall, ganz besonders aber in Städten, in welchen oder in deren Nähe relativ wenige Milchthiere gehalten werden, eine beschränkte; die in der neueren Zeit möglich gewordene Zufuhr der Milch aus einem grösseren rayon durch die Eisenbahnen und Dampfschiffe hat in dieser Beziehung keine wesentlichen Aenderungen gebracht, weil die Bevölkerungszahl der grösseren Städte sich gleichzeitig durch Immigration bedeutend vermehrt hat. Dieses relativ geringe Angebot der grossen Nachfrage gegenüber bringt die Consumenten in eine Art von Abhängigkeit von den Verkäufern, die das, bei andern Waaren practicable Wählen einschränkt. Dabei sind diejenigen, welche die Milch vom Verkäufer entnehmen, vielfach Kinder oder andere Personen, welche selbst zu der so einfachen Beurtheilung der Milch nicht geeignet sind; ferner sind auch hier und da Hausfrauen, Mütter, männliche Consumenten, die in grossen Städten aufgewachsen und an schlechte Milch gewöhnt sind, in ihrem

---

*) In Paris haben alte Polizeiverordnungen den Verkauf saurer Milch ganz untersagt und neuere Hygieniker wieder zu dem Verbote gerathen.

Urtheile über Milch unfähig oder unsicher. Die Art, in welcher der Verkehr zwischen Käufer und Verkäufer hier stattfindet, schliesst auch die gerichtliche Verfolgung von Betrug der Regel nach aus: der Verkäufer stark gewässerter Milch, bei welchem diese abgeholt worden, wird meist angeben können, dass die Milch erst nachträglich mit Wasser verdünnt worden sei und der Richter wird dies der Regel nach als möglich annehmen müssen. Das Geldobject, um das es sich hier handelt, ist auch bei den gewöhnlichen Milchconsumenten so unbedeutend, dass selbst der Aermste sich zu der lästigen gerichtlichen Verfolgung des Betrugs nicht herbeilässt. Diese Umstände lassen es theils nothwendig, theils erwünscht erscheinen, dass die Polizei hier intervenire. Diese Intervention muss eine solche der Sanitätspolizei sein, da hier verminderte Nährfähigkeit der Milch, event. gesundheitsschädliche Proceduren mit dieser und chemische Milchstudien in Betracht kommen.

Ad b. und c. Wenn man diese Motivirung einer Milchpolizei nicht für ausreichend ansehen will, so lässt sich die letztere durch affirmative Beantwortung der ad b. gestellten Frage einigermaassen begründen, wie dies hier später erörtert werden soll.

Die Frage ad c. ist negativ zu beantworten.

Eine Milchpolizei ist sonach an Orten, wo das Angebot zur Nachfrage nach Milch nicht günstig liegt, nothwendig und auch an andern Orten erwünscht. —

Was soll und was kann diese Intervention leisten? Wie ist sie zu organisiren?

Wir wollen zunächst die Verdünnung der Milch mit Wasser fernhalten.

Diese Verdünnung findet theils schon in der Milchwirthschaft, theils erst bei den Milchverkäufern statt. In der ersteren schüttet man, wie mir bekannt geworden, zum Zwecke der Verdünnung manchmal das Wasser schon im Voraus in den Milcheimer und melkt in das Wasser hinein. —

Zu dem in Rede stehenden Zwecke müssen wir zuerst eine bestimmte Grenze für den Wassergehalt fixiren, über welche hinaus die Milch nicht gehen darf, ohne als mit Wasser verdünnt angesehen werden zu müssen.

Wo soll diese Grenze gesetzt werden?

Die unverdünnte Milch variirt an sich schon in relativ weiten Grenzen des Wassergehalts. Sollen wir das Maximum dieses letzteren nach Mittelzahlen oder nach beobachteten Wassermaximalzahlen ansetzen? Im ersteren Falle kommen wir in Gefahr, einmal eine Milch, die sehr wasserreich von der Kuh geflossen, als betrügerisch verdünnte anzusehen; im andern Falle fixiren wir eine Wasserzahl, welche bei gewöhnlicher Milch starken Wasserzusatz gestattet. Man hat sich dieser Schwierigkeit dadurch zu entwinden gesucht, dass man für die zu untersuchende Milch eruirte, ob sie ein Gemenge der Milch einer Anzahl von Kühen sei oder nur von einer Kuh stamme; im ersteren Falle hat man

für den Wassergehalt die Mittelzahl, im andern die beobachtete Maximalzahl als Grenze angenommen. Dies Expediens kann nützlich sein, hat aber doch auch Missliches. Für Milchverkäufer, welche nur eine beschränkte Milchmenge zum Verkaufe bringen, liegt es nahe zu sagen, dass die Milch nur von einer oder von zwei Kühen stamme, während sie vielleicht nur ein Theil des von einer grösseren Zahl von Kühen Ermolkenen ist, und andererseits können vielleicht einmal auch 4, 5 und mehr Kühe gleichzeitig eine sehr wässrige Milch geben. Das letztere ist aber auch bei schlechter Fütterung nicht wahrscheinlich und kann man sich deshalb ohne Besorgniss Unrecht zu thun, bei grossen Milchmassen (d. i. solchen, welche die in 24 Stunden von einer Kuh zu ziehenden 3, 4, oder noch mehrere Mal überschreiten, 40, 50, ... Litres) an die Mittelzahl für den Wassergehalt als Criterium halten, dann aber, wenn der Verkäufer nur 5 — 10 — 15 Litres zum Markte bringt, an die Maximalzahl. Aber auch im letzteren Falle braucht man sich nicht immer definitiv an diese Zahl zu halten: Verkäufer, die so kleine Mengen Milch zum Markte bringen, müssen nothwendig nahe am Verkaufsorte wohnen; es ist deshalb ohne Schwierigkeit, sich zur Melkzeit in ihren Kuhstall zu begeben, da melken zu lassen und diese Milch zu untersuchen; es ergiebt sich dann, ob die Kuh oder die Kühe qu. in der That so wässrige Milch geben. — Wenn ein Verkäufer grössere Milchmassen in viele einzelne Gefässe vertheilt zum Verkauf bringt, muss man die Milch einer ganzen Anzahl dieser untersuchen, damit man nicht durch das, vielleicht die von Natur wässrige Milch einer Kuh enthaltende Gefäss getäuscht werde.

Auch wenn man die Mittelzahl für den Wassergehalt als Criterium anwendet, ist die Möglichkeit der Verdünnung der Milch mit Wasser nicht ausgeschlossen, da die Milch vielfach mit geringerem Wassergehalte ermolken und durch jenes Criterium dem Verkäufer gestattet ist, sie bis zu der fixirten Grenze zu verdünnen. Dies ist nicht zu ändern und muss man sich durch diese Erwägung nicht bestimmen lassen, die Grenze unter die Mittelzahl zu fixiren. Es ist auch, wie bemerkt worden, fraglich, ob ein Milchproducent, der mehr Geld als andere zur Anschaffung einer besonders guten Milchkuhrace angelegt hat und der besser füttert und die Kühe sorgsamer pflegt als andere, gezwungen werden soll, seine Milch zu dem durchschnittlichen Marktpreise zu verkaufen, oder ob er nicht das Recht habe, diese in den Stand zu bringen, welchen die Marktmilch durchschnittlich hat. „Milch“ ist keine Substanz von constanter, sondern relativ stark variirender Zusammensetzung; ein genauer Werthmesser, der von den Consumenten auf dem Markte angewendet werden könnte, ist hier nicht vorhanden.

Welches sind nun die zu fixirenden Mittel- und Maximalzahlen?

Für beide dürften weitere Untersuchungen noch sehr zu wünschen sein. Im Besondern scheint der Wassergehalt bei der von Landwirthen und Thierärzten sogenannten wässrigen Milch noch nicht bestimmt zu sein und grade dieser pathologische Zustand der Milch kann zu Unrecht führen, wo die Milch nur einer Kuh in Frage steht. In solchen Fällen

muss man deshalb besonders zurückhaltend sein, und zu dem oben empfohlenen Mittel, sich zum Melken in den Stall zu begeben, recurriren. Mit dieser Reserve kann man den Maximalwassergehalt der Milch für einzelne Kühe auf 90 %, und für den mittleren Wassergehalt die Zahl 88,5 % fixiren.*) Vielleicht sind die grossen Differenzen in den Zahlenangaben auch durch die bei manchen Chemikern nicht tadelfreien Untersuchungsmethoden verschuldet. Man kann den Wassergehalt der Milch völlig tadellos nur durch Eintrocknen auf Quarzsand (der zuvor mit Salzsäure extrahirt und bis zur Zerstörung aller organischen Stoffe unter starkem Luftzutritte geglüht worden) unter sorgsamem Verhüten aller Bräunung oder sonstigen Zersetzung des Extracts vornehmen; auch dabei oxydirt sich wahrscheinlich sowohl Butter als Proteinsubstanz, so dass das Eintrocknen in vacuo das Beste scheint.**)

Die gedachte Ungewissheit über den mittleren und den Maximalwassergehalt der Milch ist sehr bedauerlich; bei den polizeilichen Milchangelegenheiten wird zuletzt auf die vollständige chemische Untersuchung der Milch recurrirt, und wir kennen für die Deutung der Resultate dieser keine ganz tadelfreien Zahlen!

Sonderbar genug bietet eine minder exacte Untersuchungsart innerhalb gewisser Grenzen allem Anscheine nach einen bessern Anhalt. Es ist dies die Feststellung des specifischen Gewichts der Milch. Dies besagt an sich Nichts über die Gesammtmenge der festen Bestandtheile und sonach auch des Wassers oder über die relativen Mengen der einzelnen festen Bestandtheile, da unter diesen solche sind, welche das specifische Gewicht der Milch erhöhen, und solche, welche es herabsetzen.

---

*) Payen giebt als Mittel für die Kuhmilch 87 und 86,40 an, Boussingault (bei Payen) nach 18 Bestimmungen 87,2, Quevenne (ibid.) nach 6 Bestimmungen 86,6, Peligot (ibid.) nach 5 Bestimmungen 90,5, Bequerel und Vernois (bei Moleschott) nach 16 Best. 84,5, Girardin nach 4 Best. 86,3, Poggiale nach 10 Best. 86,2, aus Baumhauer's Tabelle (Journal für praktische Chemie 84 S. 166) abstrahire ich 88,2, Goppelsröder (Prüfung der Kuhmilch, Basel 1866) fand bei einer einzelnen Kuh (18 Bestimm.) den Wassergehalt zwischen 89,4 und 83,6 schwankend, bei der Morgenmilch von 10 Kühen 85,2, bei der Abendmilch von 8 Kühen zwischen 77,8 (?) und 88,6 schwankend, bei 8 andern Kühen zwischen 87,4 und 82,8 %, in noch andern Fällen zwischen 90,4 und 80,7, bei der Milch ganzer Stallungen zwischen 86,6 und 85,2. Eine Pariser Commission nahm 1857 den mittleren Wassergehalt zu 87, den höchsten zu 88,5 an.

**) Der Wassergehalt der Milch schwankt unzweifelhaft auch nach der Art, Individualität der Futter-menge und -art, dem Alter, dem Rindern oder Nichtrindern, dem Trächtig- oder Nichtträchtigsein, der Zeit des Trächtigseins der Kuh. Die Milch gegen das Ende der Tragezeit fand Lassaigne (41 Tage vor dem Kalben) vom specif. Gew. 1063 (sie enthielt dabei keinen Zucker, und Albumin statt Casein). Beim Rindern soll die Milch wasserreicher (und albuminhaltig) werden. Die festen Bestandtheile im Einzelnen variiren in der Menge auch erheblich; von dem Fette ist dies für jeden augenfällig (Zahlen weiter unten). — Bei der Ziegenmilch soll der Wassergehalt zwischen 744 und 868 in 1000 Th. schwanken, der Käsestoff zwischen 40 und 91, die Butter zwischen 33 und 45.

Aber dies ist unerheblich. Es genügt uns, ein empirisches Criterium betreffs des Verhaltens der ganzen Milch zu haben. Es frägt sich nun, ob wir zuverlässige Mittel- und Minimalzahlen über das specifische Gewicht der reinen Milch haben. Dabei ist erst noch vorweg zu bemerken, dass reicher Buttergehalt der Milch an sich das specifische Gewicht nicht bis unterhalb der Minimalgrenzen herabsetzt. Die Bestimmungen des specifischen Gewichts, wenigstens die durch sogenannte Milchwagen, sind ohne Zweifel in grösserer Zahl als die Bestimmungen des Wassergehalts gemacht worden. Leider sind die betreffenden Zahlenergebnisse nicht von allem Tadel frei: die Wägungen sind zum Theil mit Spindeln gemacht worden, deren Stiel durch zu grossen Umfang viel Gelegenheit zum Ankleben von Milch und dadurch zu Fehlern gab, ferner sind die Wägungen nicht immer bei derselben Temperatur gemacht, sondern beim Arbeiten bei verschiedener Temperatur mittelst Correctionstabellen auf die von 15° C. etc. reducirt worden, was bei dem jedenfalls wandelbaren Ausdehnungscoëfficienten der Milch auch Fehler bedingen muss. Jene Bestimmungen haben nun Quevenne (bei Goppelsröder l. c.) ergeben, dass die unabgerahmte Milch in 103 Fällen bei Prüfung durch das Milcharäometer ein specifisches Gewicht von 1028 bis 1036 (dabei in 91 Fällen von 1030—1035) hatte, und Bouchardat und Müller in Bern (Goppelsröder l. c.) bestätigten diese Erfahrungen; Goppelsröder fand die während 18 Tage untersuchte Milch einer einzelnen Kuh zwischen 1029 und 1037 schwankend, die Milch von 12 Kühen in 17 Proben zwischen 1028 und 1033, bei 47 Proben von 8 anderen Kühen 1027 und 1032, bei 18 Proben von 9 andern Kühen 1027—1035, bei 6 Proben von 6 andern Kühen 1028—1031, bei 91 Proben von 23 Kühen 1027—1033. Diese Zahlen von G. sind von ihm auf die Temperatur von 15° C. corrigirte. In 197 Fällen wog die Milch einzelner Kühe 127 Mal zwischen 1030 und 1034. Bei der Milch ganzer Stallungen fand G. die Gewichte zwischen 1028 und 1033. Hiernach wird sich für die nichtabgerahmte Milch von vielen oder mehreren Kühen die Aräometerzahl 1028 oder 1027, für die einzelner Kühe 1027 oder 1026 oder 1025 normiren lassen. Dabei wird man wohl nicht Unrecht thun können. Event. kann man, wo eine einzelne Kuh in Frage steht und der Milchverkäufer die Verdünnuug der Milch beharrlich bestreitet, diese in Gegenwart der Polizei melken lassen.

Das specifische Gewicht abgerahmter Milch, die man ganz selbstverständlich als Handelsgegenstand zulassen muss, ist, da aus derselben ein grosser Theil der Butter entfernt ist, höher als das der nichtabgerahmten. Die für sie (am Aräometer) eruirten specifischen Gewichte fallen nach Quevenne und Müller (Gopp. l. c.) zwischen 1032 oder 1033 und 1037, nach Goppelsröder zwischen 1030 und 1040 (16 Proben), 1029 und 1041 (18 Proben), 1031 und 1037 (39 Proben), 1032 und 1039 (8 Proben), 1032 und 1033 (6 Proben), in den 87 Fällen zwischen 1029 und 1041. Für die abgerahmte Milch ganzer Stallungen fand G. 1032—1039. Auch diese Zahlen sind von G. corrigirte Aräometerzahlen. Bei 6 Kühen fand Fischer (bei G.) 1035—1037, bei der Gesammtmilch derselben

1033—1035. (Die Decimalen der Goppelsröder'schen Zahlen sind von mir hier überall weggelassen.) Man wird hiernach bei abgerahmter Milch, wenn nur eine Kuh in Betracht kommt, 1029, wenn die Milch mehrerer Thiere in Frage steht, 1032 als Grenze fixiren können.

Diese Toleranz betreffs des specifischen Gewichts der abgerahmten und nicht abgerahmten Milch ermöglicht allerdings mässige Wasserzusätze, ist aber nicht zu vermeiden. Wir können nur gegen starke Verdünnung schützen. —

Das specifische Gewicht der Milch kann nun polizeilich theils picnometrisch, theils durch wirkliche Aräometer, theils durch empirische Milchwaagen festgestellt werden.*) Die picnometrische und jede andere Methode, welche Waage und Gewicht verlangt, steht an Bequemlichkeit der Prüfung durch gewöhnliche Senkspindeln nach; diese letztere kann auch tadellos gemacht werden, wenn man den Körper des Aräometers sehr überwiegend im Verhältnisse zum Stiele macht. Ebenso muss die empirische Milchwaage von Aräometerform gestaltet werden. Man kann diese nach Parallelexperimenten mit einem wirklichen Aräometer mit einer Scala versehen. Immer wird es besser sein, bei 15 ^{0} C. zu wägen und nicht Correctionstabellen anzuwenden. Man stellt diese Temperatur leicht durch kaltes Brunnen-, resp. durch warmes Wasser her, das man in ein grösseres Gefäss giesst, in welchen man den Cylinder zur Aufnahme der Milch auf einige Zeit stellt; im heissen Sommer kann man das Brunnenwasser auch durch eine Kältesalzmischung kühlen. —

Die mit Wasser verdünnte Milch wird specifisch leichter als sie ihrem Zustande nach (Abgerahmt- oder Nichtabgerahmtsein) sein sollte; sie sieht ferner immer bläulich aus; ist dünnflüssiger als normale (abgerahmte oder nichtabgerahmte) Milch, und schmeckt endlich bei bedeutendem Wasserzusatze wässrig. Es liegt für die Fälscher nahe, diese Eigenschaften der Milch zur Verdeckung des Betruges zu maskiren, und frägt es sich deshalb für uns, ob und event. wie weit dies möglich, ob es event. schädlich sei, und welche Bedeutung dieses Sachverhältniss für die polizeiliche Prüfung der Milch mittelst des Aräometers habe.

Die bläuliche Farbe verdünnter oder abgerahmter Milch soll durch gelbfärbende Stoffe verdeckt werden; als solcher soll Orlean in England und Holland (unter dem Namen Anatto) zur Verwendung gekommen sein; auch wird von dem Farbstoffe gelber Blumenblätter, von Möhren, Caramel und vielen andern ähnlichen Dingen gesprochen, die wohl mehr in den Büchern als im Leben figuriren mögen. Meine in der letzten Zeit ausgeführten (wenigen) Versuche über Milchfärberei haben mir keinen starken Glauben an das wirkliche Vorkommen der gedachten Färbungen gebracht; ich zweifle an dem Bestehen derselben, oder wenigstens an starker Verbreitung, und zwar aus dem Grunde, weil man bei dieser Färberei

---

*) Die picnometrischen Zahlen können bei der Natur der Milch mit den aräometrischen nicht genau stimmen; die ersteren sind allein die wahren. Dies hindert aber nicht, das Aräometer in der Praxis zu verwenden.

sehr geschickt arbeiten muss, wenn man sich die Waare nicht verderben soll, ferner weil die Verbesserung des Aussehens bläulicher Milch durch die Färbung in der That wohl einigermaassen eintritt, aber doch nicht grade erheblich ist. Arbeitet man nicht geschickt, so bekommt die Milch ein ganz fremdartiges Ansehen; nicht viele Milchhändler dürften ordentlich ausstudiren, wie mit Orlean oder Caramel, die beiden bequemsten Färbemittel, zu arbeiten ist. — Alle diese Färbungen sind übrigens gesundheitlich gleichgiltig. Die Aräometeranzeigen werden durch Caramel- und Orleanfärbung deshalb nicht im Geringsten beeinflust, weil man von dem Färbemittel nur äusserst wenig anwenden darf, wenn man die Milch nicht bräunlich oder röthlich machen will. Bei Orlean wird sie auch bei vorsichtigem Arbeiten leicht weissröthlich. Die gelben Blumenblätter und alle andern organischen gelben Farbstoffe müssen sich, wie ich annehme, zum Aräometer ganz ebenso verhalten. Diese Färberei hindert also das Aräometer nicht, Wasserzusatz zu verrathen.

Will man der Färberei nachspüren, so kann dies in der Weise geschehen, dass man die Milch durch etwas Essig- etc. säure zum Gerinnen bringt, und abfiltrirt: man erhält dann ein gelbes Serum, das man noch einengen kann, um die künstliche Färbung unzweifelhaft zu machen und sie näher untersuchen zu können.

Die Dünnflüssigkeit und der wässrige Geschmack der mit vielem Wasser verdünnten Milch lässt sich durch etwas Stärke-, Dextrin-, Mehl-, Kleie-, Schleim-wasser beseitigen und vielleicht sind Abkochungen jener oder schleimiger Substanzen statt des einfachen Wassers zum Milchverdünnen hier und da verwendet worden, eben um die Dünnflüssigkeit und den wässrigen Geschmack der Milch zu vermeiden, aber auch diese Art der Maskirung des Wasserzusatzes ist einerseits unschädlich, andererseits erhöht sie nach meinen Untersuchungen das specifische Gewicht der Mischung nur so unerheblich, dass die Aräometeranzeigen durch sie nicht beeinträchtigt werden. Leicht geben auch jene Substanzen der Mischung einen specifischen Geruch oder Geschmack, den der Milchfälscher niemals wünschen wird. Unter die Kategorien dieser Substanzen gehört auch die Seife. Feser (Werth der Milchproben, München 1866, S. 10) spricht davon, dass er Milchverfälschungen mit Seifenwasser kenne. Ich weiss nicht, ob und event. wie er diese constatirt hat, bezweifle aber meinerseits, dass diese Art der Milchverdünnung je mehr als ein Mal versucht worden ist. 70 CC. guter reiner Milch von 1032 sp. Gewicht erhielten in einem meiner desfallsigen Experimente 20 CC. gesättigte Seifenlösung (Natronseife der preussischen Pharmacopöe), das specifische Gewicht war dann 1025, Reaction neutral, Farbe unverändert, Geschmack ganz abscheulich seifig; hierzu wurden noch 28 CC. der reinen Milch gegeben (sonach 98 CC. solche und 20 CC. Seifenlösung); der Geschmack der gut gemischten Mischung war auch jetzt noch so abscheulich, dass ich ihn unerträglich fand. Ich halte es hiernach für ganz unmöglich, dass ein Milchhändler, der sich seine Kunden nicht für immer vertreiben will, seiner Mich auch nur $\frac{1}{5}$ des Volums

an Seifenlösung zusetzen werde. Auf so bescheidene Wasserzusätze beschränken sich aber auch die Milchhändler nicht. Wie sich aus der Zahl 1025 ergiebt, hilft auch die Seife Nichts zur Erhöhung des specifischen Gewichts, sie täuscht sonach das Aräometer ebensowenig wie das Mehl etc. dies thut. — Die Dünnflüssigkeit durch Gummi arabic. zu heben, wäre wegen des Preises eine undankbare Maskirung; auch sie täuscht das Aräometer nach meinen Versuchen nicht. Dass jenes Uebel durch Traganthgummi gehoben werde, ist in leichtfertiger Weise behauptet, und von mir als unmöglich nachgewiesen worden. Auf die anderen, von Einigen erfundenen und früher von Vielen nachgebeteten abentheuerlichen Präsumtionen (Zusatz von Hirnmasse etc.) gehe ich nicht ein.*) — —

Baumhauer hat gemeint, dass die Verdünnung der Milch durch Brackwasser (durch süsses Wasser verdünntes Seewasser) die Aräometerprobe fraglich machen könne. Der hohe Salzgehalt des Seewassers bringt diesem allerdings ein zwischen 1026 und etwas über 1028 liegendes specifisches Gewicht, aber es kommt hier nicht dies, sondern Brackwasser, verdünntes Seewasser in Betracht, dessen specifisches Gewicht jedenfalls, wenn es der Milch nicht einen üblen Geschmack geben soll, erheblich unter 1026 liegen und deshalb die Aräometerprobe nicht stören kann. Es kommt uns bei dieser weder auf Bestimmung der Menge des betrüglich zugesetzten Wassers, noch auf die mässige Verdünnung sehr guter Milch überhaupt, sondern lediglich auf das Herausfinden gröberer, massigerer Wasserzusätze an; zur Constatirung kleinerer Wasserzusätze überhaupt und mässiger bei sehr guter Milch besitzt man überhaupt kein Mittel. Diese Betrügereien müssen wir zur Zeit hinnehmen. Auf Angaben der Menge des präsumtiv zugesetzten Wassers muss sich weder die Aräometerscale, noch der Untersucher einlassen.

Keiner von den Milchautoren hat bisher recherchirt, ob nicht zwei Substanzen, welche im Milchhandel jetzt hier und da angewendet werden sollen, zur Täuschung der Milchwaage verwendet werden oder ohne diese Absicht dienen können. Ich meine das einfach kohlensaure und das doppelt kohlensaure Natron des Handels. Gegen den Zusatz kleiner Mengen dieser Salze überhaupt werden wir, wenn auch im Besondern das erstere Salz im Handel manchmal Schwefelnatrium oder Spuren von Cyannatrium führt, kaum Etwas einwenden oder event. Wirksames thun können; man will durch diese Zusätze dem Sauerwerden der Milch vorbeugen oder schwach säuerliche daran hindern, stark sauer zu werden und zu gerinnen, und hat deshalb jene Salze empfohlen, um in den Wirthschaften das vollständige Rahmabsetzen bei der Milch auch bei langem Stehen in heisser Jahreszeit, bei welchem sie sonst leicht gerinnt, zu

*) Der Leser findet eingehende experimentelle Studien über diesen Gegenstand von mir im „Archiv für Medicinalgesetzgebung etc.“ von E. Müller, Jahrgang 1857, Nr. 1—6.

ermöglichen. — Hier fragt es sich nun aber, können diese Salze zur Maskirung erheblicher Wasserzusätze dienen?

Zur Beantwortung dieser Frage habe ich folgende Versuche ausgeführt: 1) Kuhmilch, rein, vor 3 Stunden gemolken, Reaction etwas sauer (Juli), spec. Gew. am Aräometer 1030½ bei 21° C.; zu 60 CC. dieser Milch wurden 10 CC. einer ungefähr 3 % des Salzes enthaltenden Lösung von wasserfreiem einfach kohlensauern Natron gegeben. Diese Salzlösung hatte nahezu dasselbe specif. Gew. wie die Milch. Die Mischung reagirte stark alkalisch, specif. Gew. nahe an 1030, Geschmack sehr laugenhaft. Auch bei Zusatz reiner Milch schmeckte die Mischung noch laugenhaft; ich glaube deshalb nicht, dass der Milch so viel Lösung von einfach kohlensaurem Natron zugesetzt werden kann, dass das Aräometer befriedigt werden kann, ohne die Milch ungeniessbar zu machen und die Procedur durch den Geschmack zu verrathen. 2) Dieselbe Kuhmilch, dieselbe Temperatur; zu 60 CC. derselben wurden 20 CC. einer Lösung von doppelt kohlensaurem Natron des Handels gegeben, welche von mir auch zu 1030½ spec. Gew. bei 21° C. hergestellt war; die Lösung des Bicarbonats reagirte alkalisch; die Mischung derselben mit der Milch zeigte 1030½, reagirte nicht deutlich alkalisch, schmeckte jedoch laugenhaft, nicht mehr süss. Zu 59 CC. der Mischung wurden noch 16 CC. der reinen Milch gegeben, sonach Milch 60, Salzlösung 15, Geschmack noch laugenhaft. Ich möchte hiernach meinen, dass auch das doppeltkohlensaure Natron des Handels, das gewöhnlich alkalisch reagirt, nicht zur Verdeckung grösserer Wasserzusätze verwendet werden kann, ohne dass der Verkäufer Gefahr läuft, der Milch allen süssen Geschmack zu nehmen und ihr einen abscheulichen zu geben. Im Uebrigen kann man sich von dem Vorhandensein der beiden in Rede stehenden Salze in der Milch leicht durch Zusatz von etwas starkem Essig überzeugen, da niemals der Zusatz jener so sorgsam wird gemacht werden können, dass nicht kohlensaures Salz im Ueberschusse bleibt. —

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden übrigens, dass die polizeiliche Milchprüfung nicht lediglich durch die Milchwaage geschehen darf: man muss immer auch den Geschmack (ausserdem auch das Aussehen und den Geruch) der Waare feststellen. —

Weiter handelt es sich nun darum zu verhüten, dass den Consumenten, welche unabgerahmte Milch, d. i. solche mit ihrem ganzen Fettgehalte, oder „Milch“ überhaupt verlangen, statt dieser ganz oder theilweise abgerahmte („abgeblasene“, weil der Rahm auch auf die Seite geblasen wird) gegeben werde. Die Milch wird in verschiedener Weise fettärmer gemacht: man lässt einige oder viele Stunden stehen, und entfernt den Rahm; oder man mischt ganz oder theilweise entrahmte mit frischer, die noch ihren ganzen Fettgehalt hat und verkauft das Gemisch als unabgerahmte Milch. Auch ohne alle Abrahmung lässt sich die Milch fettärmer machen: wenn, wie gewöhnlich, längere Zeiträume zwischen den Melkzeiten liegen (gewöhnlich werden Kühe nur des Morgens und Abends gemolken), so ist diejenige Milch, welche bei der Melkprocedur

zuletzt ausfliesst, fettreicher als die erstermolkene; deshalb fangen die Milchproducenten wohl hier und da die letzten Portionen gesondert auf, und verwerthen sie zu besserem Preise als die andern. Diese andern Portionen haben so einen geringeren Fettgehalt als sie haben würden, wenn das Ganze in ein Gefäss gekommen wäre. Dies Verhalten der Milchproducenten lässt sich in keiner Weise verhüten, vermag aber auch nicht, die nichtabgerahmte Milch der schlechten Portionen zu abgerahmter zu machen.

Da das Fett der Milch der theuerste Bestandtheil derselben ist, ist der Betrug, abgerahmte statt rahmhaltige zu verkaufen, für den Verkäufer ein sehr lohnender; für den Consumenten ist er physiologisch und ökonomisch gleich empfindlich. Da das specifische Gewicht der ganzen (unabgerahmten) Milch durchschnittlich erheblich unter dem der abgerahmten steht, liegt es für vorsichtige betrügerische Milchhändler nahe, die letztere durch Wasserzusatz zu dem durchschnittlichen Gewichte ganzer Milch zu bringen, so dass der Käufer doppelt betrogen wird. Umsomehr ist es zu bedauern, dass zur Zeit diesem Uebel nicht genügend entgegen getreten werden kann.

Der Buttergehalt der Milch variirt schon im Normalen sehr erheblich. Bei seiner Bestimmung durch Verdunsten, Trocknen und Wägen des ätherischen Auszuges des festen Milchrückstandes mögen auch hier und da Fehler vorgekommen sein: Baumhauer hat darauf aufmerksam gemacht, dass bei dem Trocknen des Aetherrückstandes bei 100° C. ein Theil des Fettes verdampft, was sich sowohl durch den Geruch als durch weisse Dämpfe zu erkennen giebt; diese flüchtigen Bestandtheile der Butter können in verschiedener Milch in der Menge differiren, so dass die eine Butter beim Trocknen mehr Verlust als eine andere erfährt. Hiernach würden die Bestimmungen der Butter aus dem Verluste des festen Rückstandes der Milcheintrocknung bei der Aetherextraction mehr Vertrauen verdienen, wenn man in beiden Fällen Alles als „Fett“ deutet, was der reine Aether extrahirt hat. Bei dieser wie bei der gewöhnlichen Bestimmung des Fettes variiren die Zahlen erheblich. Baumhauer z. B. fand in seinen wenigen Bestimmungen einerseits 19,7 und andererseits 43,4 Grammes Fett im Litre ganzer Milch. Feser (l. c.) fand bei 5 Kühen unter denselben Futterverhältnissen den Fettgehalt der Milch zwischen 29,7 und 55,4 pro Mille schwanken. Die Pariser Milchcommission von 1857 (Payen, Boudet, Bouchardat etc.) nimmt als Mittelzahl für die Butter in runder Zahl 4 % (5 % für Milchzucker und 4 % für Käsestoff, Salze und „Extractivstoffe“) an, als minimum für die Butter 2,70 — 3 % (für den Milchzucker 4,5 %). Bouchardat und Quevenne (23 Analysen) fanden das minimum der Butter zu 2,68 %.

Ein reicheres Material bieten die Rahmbestimmungen im Cremometer (Glascylinder, in welchem Theilstriche die Dicke des abgesetzten Rahms messen lassen). Goppelsröder (l. c.) erhielt in 83 Fällen bei der Milch einer einzelnen Kuh 5—20 Vol. % Rahm, in 59 % der Fälle betrug der Rahm zwischen 10 und 14½ Vol. %; 16,9 % der Fälle gaben weniger als 10 %. In 22 Fällen von Gesammtmilch ganzer Stallungen fand G. 10—13½ % Rahm. Hiernach

möchte man 5 Vol. % Rahmgehalt als unterste Grenze bei der Milch einzelner Kühe, und 10 % als solche für die Milch ganzer Stallungen annehmen können. Vor Goppelsröder hat auch Wittstein (s. dessen eingehende Arbeit in meiner Monatsschrift II. Jahrgang S. 332 ff.) 5 % Rahm als Minimalgehalt verlangt.

Gesetzt nun aber auch, dass die Grenze von 5 % für den Rahm polizeilich festgehalten werde, so nützt sie uns zur polizeilichen Beurtheilung der Handelsmilch doch Nichts, weil das Rahmabsetzenlassen mindestens 24 Stunden verlangt, wenn die Zahlenergebnisse irgend vertrauenswerth sein sollen, diese Zeit aber für die gewöhnliche polizeiliche Praxis zu lang ist; ferner weil dies Criterium bei mit Wasser verdünnter Milch nicht anwendbar ist, da solche den Rahm von aussergewöhnlicher (lockerer) Consistenz absetzt, die zu fehlerhafter Beurtheilung führen kann, mindestens aber ohne Urtheil lässt; endlich weil, wie Baumhauer nachgewiesen, Milch, welche beim Transporte lange geschüttelt worden, schon Butter ausgeschieden hat, die theils an den Gefässwänden anklebt, theils (im besten Falle) als Butterstücke (nicht als das normale Gemisch von Milchserum und Butterkügelchen, das man Rahm nennt) in den später abgesetzten Rahm kommt. Die Cremometerergebnisse waren bei Baumhauer bei einem Theile derselben Milch, der nicht geschüttelt worden war, 8¼, bei vorher geschüttelten Portionen lagen sie zwischen 6 und 10.

Wittstein (l. c.) hat dem Uebelstande, dass das Rahmmessverfahren so lange Zeit in Anspruch nimmt, abzuhelfen versucht, indem er verschiedene Zusätze zur Milch machte, aber er fand, dass der Zusatz von Glaubersalz, Salmiak, Salpeter, Kochsalz die Rahmabscheidung nicht grade wesentlich beschleunige; Glaubersalz gab noch die besten Resultate, die andern Salze meist noch schlechtere als die Milch allein. Wittstein fand auch, dass der Zusatz eines gleichen Vol. Wasser nicht genügend beschleunige, und dass dabei die Abscheidung des Rahms in der kurzen Zeit keine vollständige sei. Auch kleine Zusätze von Alcohol oder Aether beschleunigen die Rahmbildung nach W. nicht.

Während das Cremometer unzweifelhaften Werth für den Landwirth hat, hat es nach dem Vorstehenden für uns keinen.

Man hat nun ferner versucht, den Fettgehalt der Milch in optischer Weise zu messen: die Milchkügelchen sind es, welche die Milch undurchsichtig machen; eine je dünnere Milchschicht genügt, eine Lichtflamme dem Auge zu verdecken, desto reicher muss die Milch an Butterkügelchen sein (Princip des Donné'schen Lactoscops); je mehr Milch man zu Wasser setzen muss, um eine gegebene Schicht des letzteren undurchsichtig zu machen, desto ärmer ist die Milch an Butterkügelchen (Princip des Alfred Vogel'schen und des Feser'schen Lactoscops), oder je mehr Wasser man einer Milch zumischen muss, um sie durchsichtig zu machen, desto reicher ist die Milch an jenen Fettkörperchen. Gegen diese Prüfungsart überhaupt, welche auf den ersten Blick Viel für sich hat, ist zunächst der von Baumhauer erhobene Einwand, dass geschüttelte

Milch wegen Butterausscheidung in Klümpchen nicht lactoscopisch beurtheilt werden könne, von grosser Erheblichkeit. Sodann ist noch vorweg gegen die lactoscopische Probe zu erinnern, dass noch gar nicht festgestellt ist, ob nicht natürlicher (pathologischer) Schleimgehalt oder gewisse schleimige oder schleimig-ölige Zusätze zur Milch zu schweren Täuschungen führen können, von letzteren Zusätzen auch solche, welche der Geschmack der Milch nicht immer leicht verräth; als solche Zusätze kommen hauptsächlich in Betracht: Kleienwasser, Mehlwasser, Stärke- und Dextrinlösungen. Ferner ist noch nicht bestimmt, welchen Einfluss das Kochen der Milch, die Lokalität der Prüfung und die verschiedene Augenbeschaffenheit auf die Lactoscopie übe.

Sieht man von diesen Einwendungen gegen die ganze Methode ab, so hat Alfr. Vogel*) gegen das Donné'sche Lactoscop (zwei an einer Handhabe befestigte, von einander entfernbare, mit Gläsern versehene Metallröhren, von welchen eine in der andern steckt, und zwischen deren Gläsern die Milch gebracht wird, durch welche eine 1 M. entfernte Kerzenflamme zu beobachten ist) eingewendet, dass es theuer und für die chemische Einwirkung von Reinigungsflüssigkeiten nicht widerstandsfähig ist;**) der erstere Einwand ist meines Erachtens nicht von Erheblichkeit; das Instrument (dessen Preis mir unbekannt ist) muss sich für 8—10 Fr. herstellen lassen, wenn überflüssige Eleganz vermieden wird; durch galvanische Versilberung der Stellschraube und der in Betracht kommenden Innenflächen der Röhren dürfte sich dem andern Einwande begegnen lassen.

Vogel prüft zwischen zwei in Distanz von 5 Mm. fixirten Glasplatten. Die Art und die Entfernung der Flamme soll nach ihm gleichgiltig, auch die Dicke der Glasplatten nicht von Bedeutung sein. Das Glas soll so nahe wie möglich an's Auge gebracht werden. Die Kerze soll dunkeln Hintergrund, das Auge kein Nebenlicht haben. Vogel mischt nun zu 100 CC. Wasser (von welcher Temperatur scheint er für gleichgiltig anzusehen) zunächst 3 CC. der Milch („weniger als 3 CC. braucht man bei gewöhnlicher Kuhmilch fast nie"), und prüft im Lactoscop, ob der Lichtkegel noch zu erkennen sei; ist dies der Fall, so mischt man das aus diesem entfernte Gemenge und den Rest im Mischcylinder mit einem weiteren Cubikcentimeter Milch, prüft wieder u. s. w., bis die Flamme verschwindet und addirt dann die verbrauchte Milch.

Feser (l. c.) hat diese Probe (in unbedeutsamer Weise) etwas vereinfacht. Bei seinen Versuchen mit Vogel's und seiner Vorrichtung hat sich nun als für uns sehr erheblich ergeben, dass der Umstand, ob im Tageslichte oder im Finstern untersucht werde, von nicht unbeträchtlichem Einflusse auf die dem Wasser zuzusetzende Milchmenge ist, dass auch grössere Temperaturdifferenzen und die Entfernung des Probeglases

*) Eine neue Milchprobe. München 1862.

**) Aeltere französische Einwendungen machten gegen das Donné'sche Lactoscop geltend, dass das Alter der Milch und die Augenbeschaffenheit des Untersuchers das Resultat beeinflusse.

vom Lichtkegel, die Art der Flamme (gutes Gas- oder Kerzenlicht), selbst die Form der Flamme (breit oder schmal), und die Färbung der Glasplatten von Bedeutung sind.

Unter diesen Umständen ist an die polizeiliche Verwendung des Lactoscop's zur Zeit nicht zu denken.

Nach dem Vorstehenden wird man sich für die chemische Fettbestimmung zur Zeit an die Mittelzahl der Pariser Commission halten müssen, wo die Milch einer Anzahl von Kühen in Betracht kommt, und der Regel nach an die Minimalzahl, wo die Milch einer einzelnen Kuh in Frage steht; bei beharrlicher Ablehnung der Anschuldigung kann man auch hier der Sicherheit wegen zum Melken gehen, auch in dieser Milch das Fett chemisch bestimmen und dann parallelisiren. Da in manchen Fällen die Morgenmilch von der Abendmilch im Fett- (etc.) gehalte abweicht, wird man nur die entsprechende Melkzeit wählen, ohne sich im Voraus anzukündigen.

Wir besitzen sonach kein schnelles Mittel zur Beurtheilung des Fettgehalts der Milch. Die in der Natur vorkommenden grossen Schwankungen im Fettgehalte der Milch ermöglichen auch ein wenigstens theilweises Abrahmen, ohne dass wir dies zu constatiren vermöchten; im Besondern wird fettreicher Milch immer ein Theil der Butter entzogen werden können.

Ganz oder theilweise entrahmte Milch wird specifisch schwer; wird solche Milch mit irgend erheblichen Mengen von Wasser versetzt, so wird sie wieder specifisch leichter; wird eine Milch als abgerahmte verkauft und hat sie für das Aräometer nicht das genügende specif. Gewicht (s. oben), so ist deshalb Gewissheit oder Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass sie mit Wasser verfälscht worden ist. Je leichter sie ist, desto sicherer ist der Wasserzusatz. Diese Fälle sind, wenn man ein Lactoscop anwenden will, grade für dies sehr geeignet. Kopp in Neufchatel (bei Goppelsröder l. c) lobt für solche Fälle das Donné'sche Lactoscop. Wird eine ganz abgerahmte Milch als nicht abgerahmte verkauft, so kann ihr specif. Gewicht am Aräometer immer noch innerhalb der oben fixirten Grenzen für nicht abgerahmte liegen (vgl. die obigen Zahlen für beide Arten), aber man kann in solchen Fällen zusehen, ob die Milch in 6 — 24 Stunden überhaupt noch Rahm absetzt, und, wenn dies nicht oder ganz unerheblich der Fall ist, eine chemische Fettbestimmung machen. Da der Rahm, der nach längerem Stehen von der Milch abgenommen wird, immer einen sehr erheblichen Theil des Gesammtfettgehalts einschliesst, kann man die Butter bei der hier in Rede stehenden Milch leicht unterhalb des oben fixirten Fettminimi finden und so unzweifelhafte Basis zur Anklage gewinnen. —

Wie sollen wir es nun aber polizeilich constatiren, dass ganz oder theilweise abgerahmte Milch als nicht abgerahmte verkauft werde? Und ist es andererseits immer nothwendig ein Betrug, wenn dies geschieht?

Die erstere Frage betreffend, ist Folgendes zu sagen: der Handel mit abgerahmter Milch kann in keiner Weise verpönt werden: es nützt

deshalb Nichts, wenn man constatirt, dass der Verkäufer abgerahmte Milch, und etwa lediglich solche zum Verkauf stellt. Wir wollen und dürfen nur verhüten, dass er sie, wenn „Milch" (d. i. süsse, ohne Rahmverminderung) oder „unabgerahmte Milch" oder „Milch von der Kuh" etc. verlangt wird, als solche verkauft. Er muss dem Käufer, der diese fordert, sagen, dass er ihm abgerahmte gebe, wenn er dies thut. Dies Verhalten lässt sich nun in keiner andern Weise sichern, als entweder dadurch, dass man Seitens der Polizei Leute zum Milchkaufe abschickt, welche „Milch" oder „nicht abgerahmte Milch" etc. fordern, die Waare an die Polizei abliefern, welche letztere sie untersuchen lässt, und dass die Polizei dann event. gegen den Verkäufer als Betrüger denuncirt, oder dadurch, dass man, wie das englische Gesetz 23° & 24° Victor. Cap. 84 (s. unten) gethan hat, das Publikum anweist, in dem Falle, wo es die Milch, die es als unabgerahmte verlangt hatte, verdächtig findet, den Verkäufer sofort davon in Kenntniss zu setzen, dass die Milch untersucht, event. gegen ihn denuncirt werden solle und ihm freigestellt sei, die Milch mit seinem Siegel zu verschliessen oder zur Uebergabe an den Chemiker oder die Polizei mitzugehen. Dieser letztere Weg ist umständlich; der erstere allein scheint practisch zu sein. — —

Die andere oben gestellte Frage ist negativ zu beantworten: es kann Milch mit geringerem Fettgehalte als sie ursprünglich hatte, verkauft werden, ohne dass dies nothwendig immer Betrug ist. Beim Händler steht die Milch ruhig, manchmal stundenlang; in dieser Zeit scheidet sich Rahm ab; kommt der Käufer, so muss sie, wenn dieser unabgerahmte Milch verlangt, durch Umschütteln, mit einem Löffel etc. umgerührt werden; dies Mischen des in der Ruhe abgesetzten Rahms mit der blauen Milch kann böswilliger, aber auch nichtböswilliger Weise schlecht gemacht werden, so dass der eine Käufer zufällig fettärmere, der andere fettreichere bekommt. Andererseits haben manche Milchhändler die Praxis (ich habe es in London so gefunden), die Milch nicht umzuschütteln oder umzurühren, sondern abgerahmte Milch zu nehmen, dieser einen Theil fertigen Rahm zuzusetzen und diese Mischung als gute Milch zu verkaufen: dabei kann auch ohne böse Absicht der Rahmzusatz zu schwach werden. Rationell scheint ein solcher Verkaufsmodus zu sein: je mehr man zahlt, desto besser wird die Milch gemacht, und der Händler kommt über das Missliche öfteren Umrührens der Milch hinweg. — —

Betreffs des Färbens abgerahmter Milch wird auf das oben bereits Gesagte verwiesen. — —

Wenn man nun die Aräometerprobe polizeilich acceptirt, so muss man die Instrumente, die man zu derselben anschafft, zunächst prüfen. Man stellt sich eine Salz- oder Zuckerlösung von 15° C. her, stellt das spec. Gew. dieser picnometrisch oder durch Eintauchenlassen einer Glasbirne fest, vergleicht mit der Zahl diejenige, welche ein zu wissenschaftlichen Zwecken gearbeitetes Aräometer für Flüssigkeiten, schwerer als Wasser angiebt, verdünnt die Lösung und vergleicht die Zahlenangaben

wieder. Hat man das Aräometer als richtig anzeigend befunden, so senkt man dasselbe und die Milchwaage in abgerahmte und nicht abgerahmte Milch von 15° C. und sieht zu, ob die Marken stimmen, ob z. B. für 1026, 1033 etc. des Aräometers die Milchwaage entsprechende Angaben richtig macht, dann verdünnt man die Milch und prüft wieder. Jedes einzelne Instrument, das man den Polizeidienern etc. in die Hand giebt, muss man prüfen.

Am besten ist es, die wandelnden Milchhändler in's Polizeibüreau zu rufen und die Milch da zu prüfen; bei den fixirten (Milchläden) kann man die Milch auf das Polizeibüreau durch Nichtpolizeibeamte holen lassen oder im Verkaufslocale untersuchen, und warmes Wasser resp. Kältesalzmischung dahin mitnehmen, um 15° C. in der Milch herzustellen. Die betreffenden Milchvorrathsgefässe sind vor der Untersuchung umzuschütteln, damit die Milch gleichmässig werde und die Probe nicht täusche. Der Turnus der Untersuchung darf nicht regelmässig sein, nicht so, dass der Händler es vermuthe, wann sie ihn trifft.

Damit Bestrafung erfolgen könne, muss man entweder einen Strafgesetzartikel, über dessen Anwendbarkeit für den qu. Fall keinerlei Zweifel existirt, oder eine besondere gesetzliche Verordnung haben. Man stellt für die Verhandlungen gedruckte Schemata her. Fügt sich der Angeschuldigte der Polizeistrafe und Confiscation der Milch nicht, sondern provocirt er auf richterliches Gehör, oder findet die Bestrafung überhaupt nur durch das Gericht statt, so lässt man eine eingehende chemische Untersuchung der Milch vornehmen. Die Namen der Bestraften werden zweckmässig bekannt gemacht. — In dieser Weise wird bisher an vielen Orten des Continents verfahren.

In England hat das Gesetz 23° & 24° Victor. Cap. 84*) einen wesentlich andern Weg der Contrôle eingeschlagen, den ich für nicht so gut wie den continentalen halte. Nach diesem Gesetze muss der Käufer, der die Milch etc. irgend wie verdächtig findet, sie (zunächst auf seine Kosten) von einem polizeilich anerkannten Chemiker untersuchen, sich von diesem ein Attest geben lassen und dann gegen den Verkäufer denunciren.**) Gegen Veränderung der Waare nach dem Ankaufe durch den

*) An Act for preventing the adulteration of articles of food or drink (6th August 1860).

**) Die Strafbestimmung des Gesetzes lautet: Every person who shall sell any article of food or drink with which, to the knowledge of such person, any ingredient or material injurious to the health of persons eating or drinking such article has been mixed, and every person who shall sell as pure or unadulterated any article of food or drink which is adulterated or not pure, shall for every such offence . . . . forfeit and pay a penalty not exending five pounds together with such costs attending such conviction as to the said justices shall seem reasonable; and if any person so convicted shall afterwards commit the like offence, it shall be lawful for such justices to cause such offenders name, place of abode, and offence to be published at the expence of such offender, in such newspaper or in such other manner as to such justices shall seem desirable.

Käufer etc. hat das Gesetz Fürsorge getroffen; auch kann das Gericht noch andere Sachverständige hören. Die Kosten der Untersuchung und Begutachtung bei dem ersten Analytiker sind auf 2 sh. 6 p. — 10 sh. 6 p. fixirt. — —

Zur schnellen polizeilichen Prüfung der Milch auf Wasserzusatz sind noch folgende Mittel empfohlen, aber nicht in Gebrauch genommen worden: Coaguliren der Milch durch etwas Essigsäure, Filtriren, Messen des Filtrats und Parallelisiren desselben mit dem von reiner Milch (Hydrolactometer von Zenneck); Prüfung der Menge Kochsalz, welche die Milch löst, gegenüber dem Verhalten reiner Milch; der ungelöst gebliebene Theil Salz wird gemessen, nicht gewogen (Hallymeterprobe); maassanalytische Bestimmung des Milchzuckers durch alkalische Kupferoxydullösung, gegenüber dem normalen Milchzuckergehalte der Milch; maassanalytische Bestimmung des Käsestoffs; Bestimmung der durch Schütteln ausgeschiedenen Buttermenge. Diese Methoden eignen sich theils ihrer Unzuverlässigkeit wegen, theils deshalb, weil sie keinen höheren Werth als die Aräometerprobe haben, theils auch, weil sie leicht irre geführt werden können, nicht dazu, der Aräometerprobe vorgezogen zu werden. Auch die rasche Austrocknung der Milch zur Bestimmung des Gesammtgewichts des trocknen Rückstandes, i. e. auch des Wassergehalts, würde ich dem Aräometer nicht vorziehen. Hinsichtlich der Methode der raschen Austrocknung ist gegen die Verwendung des Gypses dabei mit Recht gewarnt worden; ich empfehle bei diesen Austrocknungen (statt des Sandes, Glaspulvers, Schwerspaths etc.) reines Filtrirpapier zu benutzen: man legt einige kleine (bei 105° C. getrocknete, über Chlorcalcium abgekühlte, gewogene) Stücke aufeinander, tropft die Milch (10—20 Tropfen) auf, so dass sie unten nicht durchschlägt, wiegt, trocknet anfänglich bei wenig erhöhter, später bei zu 105° C. erhöhter Temperatur ein und wägt wieder. Die Trocknung erfolgt sehr rasch. (Baumhauer's schnelle Milchanalyse s. im Journal f. praktische Chemie Bd. 84, S. 157 ff.)

Ad 6. Ein Verfahren, die Milch bei wesentlich verringertem Volumen und ohne störende Zusätze so zu conserviren, dass sie weit versendet werden kann, wäre von hohem Werthe. Es würde auf dem Milchmarkte die ihm jetzt an den meisten Orten fehlende genügende Concurrenz der Verkäufer und eine grössere Solidität des Milchhandels herstellen; es würde ferner denjenigen Milchproducenten eine Verwerthung ihrer Milch als Milch ermöglichen, welche sie jetzt grössten Theils (in minder lohnender Weise) als Butter, Käse und Molken verwerthen müssen; endlich würde es das Mitnehmen von Milch auf See- und gewisse Landreisen ermöglichen. Ein solches Verfahren aber ist zur Zeit noch nicht bekannt. Die Milchconservirung ist überhaupt noch in den allerersten Anfängen. Meines Wissens kommt im Handel trotz

der vielen Erfindungen, die auf diesem Felde gemacht und empfohlen worden sind, überhaupt nur eine einzige Art conservirter Milch vor: das Milchextract der „Anglo - Swiss condensed Milk Company“, von Cham, Canton Zug. Dies Extract hat ungefähr Salbenconsistenz, ist durchscheinend, gelblich weiss, löst sich (entgegen der Angabe auf den Büchsen) in kaltem Wasser nicht ganz vollständig (es lässt gelbliche Klümpchen zurück). Die (verlötheten Weissblech-) Büchsen sind schwer zu öffnen. Der (geringe) gelbliche gallertige Rückstand, der sich mir beim Lösen in kaltem Wasser zu Boden setzte, zeigte zwei verschiedene Arten von Crystallen, die einen isolirt, die andern zu Nadeldrusen vereinigt, wahrscheinlich Rohr- und Milchzucker. Das Präparat hat unzweifelhaft Zuckerzusatz; es schmeckt auch bei stärkerer Verdünnung stark süss. Die Gebrauchsanweisung an den Büchsen giebt nicht an, in welchen Verhältnissen man Wasser zusetzen muss, um Durchschnittsmilch zu bekommen; dies konnte angegeben werden, wenn man sich an den Fettgehalt hielt. An der Luft offenstehend scheint es sich in der That gut zu halten. Die Lösung reagirte neutral. Essigsäure coagulirt die Lösung schnell. Eine eingehende Untersuchung des Extracts ist weder von mir noch (meines Wissens) von Andern bisher vorgenommen worden. Nach Bolley (Dingler's Journal 185. 85) wird zur Bereitung dieses Extracts nichts Anderes vorgenommen, als Zuckerzusatz und Eindampfen in vacuo. Aus einer von Liebig vorgenommenen Parallelbestimmung der Asche des Extractes und frischer Milch, aus welcher dies Extract bereitet war, schliesst derselbe, dass 1 Vol. des Extract die festen Bestandtheile von 4,43 Vol. frischer Milch enthielt. Aus vier untersuchten Proben ergab sich der Wassergehalt des Extracts zu 22,44 %. Nahe die Hälfte der festen Substanz machte der zugesetzte Zucker aus. Die relativen Verhältnisse der eigentlichen Milchbestandtheile waren nicht gleich; sie sind dies ja in Milch selbst nicht.

Anderweitig ist der Versuch gemacht worden, die Milch ohne Zuckerzusatz auf ein geringeres Volumen zu bringen und in Appert'scher Weise zu conserviren (s. „Conservirung der Nahrungsmittel“ im 1. Bande dieses Buches). Endlich hat Grimmade wahrscheinlich auch unter Zuckerzusatz die Milch zu einem weissen Pulver eingedampft (desiccated milk), was (in The Lancet vom 12. März 1864) auch Lob gefunden hat.

Bei allen Conservirungen der uneingeengten Milch tritt der Uebelstand der Rahmabscheidung und manchmal der der Butterung der Milch auf.

Mabru's Verfahren (Auskochen der Luft [Stickstoff, Kohlensäure und Sauerstoff] aus der in Blechgefässen befindlichen Milch, völliges Anfüllen mit luftfreier Milch, Zusammendrücken der diese zuführenden [Blei-] Röhren, Abschneiden und Zulöthen) hat ausser dem Uebelstande der Undurchsichtigkeit des Gefässes, die die Beschaffenheit des Inhalts nicht erkennen lässt, noch den der Bleiröhren.

Die Vermischung der Milch mit dem an sich etwas laxirenden Mammalsecrete von Kühen, welche eben gekalbt haben (Colostrum) ist nicht zu fürchten: im Normalfalle saugt das Kalb diese erste Milch ab; wo dies in oder nach der Geburt gestorben etc., wird auch nicht leicht Jemand das Colostrum unter wirkliche Milch mischen, da es diese zum Gerinnen beim Erwärmen bringt; im schlimmsten Falle ist der Schaden nicht erheblich. Das Colostrum ist nach Gurlt dunkelgelb, schleimig, dick, zuweilen etwas blutig, reich an Salzen und festen Bestandtheilen überhaupt, eiweisshaltig, und wird 3—4 Tage lang nach dem Kalben secernirt.

Die Milch enthält manchmal fremde Substanzen vom unrein gehaltenen Euter oder den unreinen Händen des Melkenden her; man kann durch die grauen Deposita, welche solche Milch beim Stehen giebt, leicht zur Annahme böswilliger Zusätze verleitet werden. Die chemische und mikroskopische Beschaffenheit dieser Absätze habe ich, wie sich leicht ermessen lässt, sehr variabel gefunden: an das Euter fliegt im Freien wie im Stalle sehr verschiedenartiger Staub; tritt die Kuh in Jauche, so spritzt diese an's Euter etc. Es ist anzunehmen, dass ein Theil der Verunreinigungen in der Milch in Lösung geht, ein anderer sehr feinstaubiger oder sehr leichter in ihr suspendirt bleibt auch bei langem Stehen, und nur das Gröbste und Schwerste sich bei einigem Stehen absetze. Gegen diese Verunreinigung giebt es nur ein Mittel: Waschen des Euters und der Hände vor dem Melken. Das Seihtuch ist nur von beschränktem Nutzen, das Decantiren ebenso.*)

N.

Nähmaschinen.

Gegenüber dem überschwenglichen Lobe der gesundheitlichen Bedeutung der Nähmaschinen, das in Amerika bald nach ihrer Erfindung ausgesprochen worden, ist in der neuesten Zeit (von Guibout und Down**)

*) Der wenige Raum, der mir für die Milch hier nur gestattet ist, erlaubt mir nicht, auf die Chemie derselben irgendwie einzugehen. Ich muss deshalb in dieser Beziehung auf die Lehrbücher der physiologischen und landwirthschaftlichen Chemie verweisen, und neben diesen auch auf die Arbeiten von Millon und Commaille über Lactoprotein und Milchanalyse in Compt. rend. LIX. p. 301 ff. u. ibid. p. 396 ff., so wie auf die von Alex. Müller in Erdmann's Journal für practische Chemie XC. S. 351 ff.

**) Annal. d'hygiène etc. October 1867 p. 420 ff.

darüber geklagt worden, dass die Bewegung der Beine, welche als Motor der Maschine nöthig ist, die an derselben arbeitenden Frauen durch Reizung der Geschlechtstheile quäle, krank mache, zu Onanie verleite. Die meisten Nähmaschinen haben 2 Trittbretter, welche von den respectiven Beinen abwechselnd getreten werden und eben dabei die, die Genitalien reizende Reibung hervorbringen; andere Maschinen haben 2 Trittbretter, die aber gleichzeitig getreten werden; noch andere nur ein Trittbrett; die beiden letzteren Arten sollen minder bedeutsam sein. — Zur Beseitigung des gedachten Uebelstandes will man die Pedale ganz abgeschafft wissen, und (da Dampfkraft als Motor hier nicht verwendbar ist) hat Cazal electro-magnetische Motoren mit vielen Polen empfohlen. Erfahrungen hierüber sind meines Wissens noch nicht bekannt geworden.

Natrium.

Es sind mehr gewisse Verbindungen des Natrium als dies Metall selbst, welche die Sanitätspolizei interessiren. Dies letztere wird in der neuesten Zeit in grösserer Masse, industriell dargestellt, um es zur Gewinnung von Magnesiummetall, das zu Beleuchtungszwecken verwendet wird, zu benutzen. Allem Anscheine nach hat diese Natriummetallgewinnung kein andres sanitätspolizeiliches Interesse, als das durch das (für die Arbeiter event. bedeutsame) Pulvern und Sieben der Materialien gegebene; man destillirt das Metall aus einer Mischung von kohlensaurem Natron, Kreide und Kohle ab. —

Die beiden Ausgangspunkte für alle Natronindustrie sind, wenn man von dem industriell unbedeutsamen natürlichen Vorkommen von kohlensaurem und schwefelsaurem Natron absieht, das Kochsalz*) und der Kryolith. Der normale Gang, den diese Industrie einhält, beginnt bei ersterem jetzt noch mit der Ueberführung des Kochsalzes in schwefelsaures Natron, und zwar durch freie Schwefelsäure, und dieser Process ist es, welcher wegen der dabei entwickelten und nur exceptionell vollständig zurückgehaltenen Salzsäure die Polizei in allen industriellen Ländern seit dem Anfange dieses Jahrhunderts auf die Beine gebracht und auf diesen erhalten hat. Ich beginne deshalb die folgenden Erörterungen mit dem schwefelsauren Natron aus Kochsalz und freier Schwefelsäure.

Dies Salz wird in grossen Massen in der Glasindustrie (s. diese), in noch grösseren aber in den Fabriken selbst, in welchen es bereitet wird, den Sodafabriken, zu Soda verarbeitet. Seine übrige Verwendung

*) Aus besondern Ursachen ist dies in einem besondern Aufsatze dieses Buches abgehandelt worden.

ist diesen beiden gegenüber unbedeutend. Gewisse Mengen dieses Sulfats werden auch in anderer als der bezeichneten Weise gewonnen, worüber hier später gesprochen werden soll, die grössten Massen aber werden eben mit freier Schwefelsäure hergestellt. Diese letztere wird aus ökonomischen Gründen wohl ohne Ausnahme von den Sodafabriken selbst bereitet, so dass in diesen auch die polizeilich so bedeutsame Schwefelsäurefabrikation (s. „Schwefel") stattfindet. Gleichzeitig wird in den Sodafabriken auch wohl durchweg ein Theil der gewonnenen Salzsäure zur Chlorkalkbereitung verwendet, manchmal auch zur Bereitung von doppeltkohlensaurem Natron etc. Die ganze, vielfach noch andere Productionen (Salpetersäure, Zinnchlorid etc.) einschliessende Betriebsstätte nennt man dann gewöhnlich par excellence „chemische Fabrik", in Frankreich „fabrique des produits chimiques".*)

Die Umwandlung des Kochsalzes in Sulfat wird zunächst in geheizten bleiernen oder gusseisernen Pfannen (Schaalen) ausgeführt, dann kommt aus diesen das noch nicht ganz zersetzte Gemisch von Schwefelsäure und Kochsalz zur vollständigen Zersetzung in Breiform in den „Calcinirofen"; der Transport findet dabei innerhalb des Ofens durch Ueberschöpfen mit langgestielten Löffeln statt. In dem Calcinirofen wird die Mischung bis zum Glühen erhitzt; das fertige Sulfat wird (durch eine inzwischen verschlossen gewesene Oeffnung auf der Ofensohle) in einen Raum unter dem Ofen gestossen, oder vor den Ofen herausgeworfen. Salzsäure in Dampfform wird frei: in der Schaale, im Calcinirofen, von dem aus letzterem genommenen heissen Sulfate. Beim Ueberwerfen des Gemisches aus der Schaale in den Glühofen dringt unter Umständen salzsaurer Dampf vor die Arbeitsöffnung in den Hüttenraum.

Zunächst handelt es sich hier darum, dass diese Salzsäuredämpfe vollständig**) condensirt werden, und nicht in's Freie gelangen. Wäre die Salzsäure ein werthvolles Product, so würde es dazu keiner strengen Polizei bedürfen; sie ist aber in verdünntem Zustande an den meisten Stellen fast oder ganz werthlos, im concentrirten auch sehr billig, und da die mehr oder weniger vollständige Condensation der qu. Dämpfe eine kostspielige Arbeit ist, unterlassen die Fabrikanten diese gern ganz oder theilweise. So kamen und kommen noch beträchtliche Massen der gedachten Dämpfe

*) Man nehme sich bei der Revision solcher Fabriken davor in Acht, dass man durch die vielen verschiedenen Arbeitsmittel (Oefen etc.) nicht verwirrt oder getäuscht werde.

**) Wenn das englische Gesetz von 1863, die Alcali-Act, die Condensation nur bis zu 5 % der erzeugten Salzsäure verlangte, so geschah dies jedenfalls nur, um den Fabriken zunächst keine zu grosse Aufgabe zu stellen. 1869 läuft dies Gesetz ab und dann wird, oder sollte wenigstens vollständige Condensation gefordert werden. Eine solche muss aber in allen soda-producirenden Ländern gleichmässig gefordert werden, damit nicht die Sodaproduction eines Landes in dieser Beziehung mehr pecuniäre Lasten hat als die eines andern. Die Condensatoren sind immer eine sehr kostspielige Einrichtung.

in's Freie. Wie bedeutend ihre Menge sein kann, wenn nicht oder nicht genügend condensirt wird, mag man daraus entnehmen, dass manche Sodafabrik in einer Woche mehr als 400 tons (i. e. mehr als 400,000 Kilogr.) Kochsalz verarbeitet, und dass 100 Kilogr. chemisch reines Kochsalz 62,3 Kilogr. salzsaures Gas (ClH), sonach 400,000 von letzterem 249200 Kilogr. ergeben. Zwar ist das verarbeitete Kochsalz niemals chemisch rein, sondern mit einigen Procenten fremder Substanzen verunreinigt; diese bringen aber, weil es sich eben nur um einige Procent und dabei noch meist um Chlormetalle handelt, keine wesentliche Verringerung des salzsauren Gases.

Wenn die salzsauren Dämpfe in die Luft kommen, kühlen sie ab und fallen sie bald mit condensirtem Wasserdampfe zu Boden, nahe oder fern von der Emissionsstelle, je nach der Luftströmung. Dass sie dabei concentrirt genug sein können, um Vegetationen zu zerstören, bedarf gar keiner Erörterung, und ist factisch erwiesen. Dass sie der Gesundheit der Menschen und Thiere schädlich seien, scheint von Manchem in unbegründete Zweifel gezogen zu werden. Die in Tröpfchen niederfallende Säure hat einen solchen Einfluss wohl kaum, aber der in niederen Schichten der Luft suspendirte Dampf derselben für die Athemwege gewiss. Es ist deshalb die Forderung vollständiger Condensation ganz ebenso im sanitätspolizeilichen wie im land- und forstwirthschaftlichen Interesse begründet; auch Wäsche, die zum Trocknen hängt, und andere Dinge werden durch die herabfallende Salzsäure beschädigt. Aber es handelt sich hier gar nicht um Salzsäure allein, sondern auch um Schwefelsäure, schweflige Säure und Arsenchlorür. Die erstere wird mit dem salzsauren Gase mechanisch mitgerissen, die andere ebenso, nachdem durch Kohle oder organische Bestandtheile des Kochsalzes Schwefelsäure zu schwefliger reducirt worden, das Chlorarsen tritt bei Arsengehalt der verarbeiteten Schwefelsäure (s. „Schwefel") auf. Das Chlorarsen geht an der Luft in Chlorwasserstoffsäure und arsenige Säure über, welche beide niederfallen; man wird zugeben, dass so Futterkräuter, Obst, Salat etc. arsenhaltig genossen werden können, auf welchen die arsenige Säure in Falten etc. selbst dann zurückbleiben kann, wenn etwa der Regen die Chlorwasserstoffsäure im Wesentlichen abgespült hat.

Mittel zur vollständigen Condensation des Gases sind hinreichend vorhanden. Hohe Schornsteine sind kein solches: sie bringen die niederfallende Salzsäure nur in weiteren Rayon als niedrigere, sonst haben sie keinen polizeilichen Nutzen. Ob die bald näher zu besprechenden Mittel genügend wirksam sind, kann man beurtheilen: a) aus der Reaction und dem etwaigen Salzsäuregehalte des Thaues, Schneewassers und des Regenwassers, die in der Nähe der Fabrik an denjenigen Stellen zu finden sind, welche in der Richtung des Windes von ihr abliegen, also bei Westwind östlich von der Fabrik u. s. w.; b) aus dem Verhalten der Laub- und (besonders blauen) Blüthenblätter verschiedener Pflanzen, welche in der besagten Richtung liegen; c) aus dem Verhalten der Gase, welche den betreffenden Fabrik-

schornstein (oder etwa einen andern, zu dem sie geleitet werden), etwaige Condensatoren oder andere Ausflussstellen verlassen. Man kann Schornsteine anbohren und einen Theil ihrer Gase durch einen Aspirator ansaugen und durch Wasser, über chlorfreies Kalkhydrat etc. streichen lassen; die aus Condensatoren entweichenden Gase lässt man über Kalkhydrat streichen. Die Anwesenheit der Salzsäure stellt man durch salpetersaure Lösung von salpetersaurem Silber fest; ihre Menge misst man am besten maassanalytisch.

Die Mittel der Condensation und Retention betreffend, ist Folgendes zu bemerken:

Die Polizei braucht den Fabrikanten diese Mittel nicht nahmhaft zu machen; die Fabrikanten mögen sich selbst mit dem Stande der desfallsigen (weit vorgeschrittenen) Technik bekannt machen; mit dem Vorschreiben bestimmter Mittel übernimmt auch die Polizei eine gewisse Verantwortlichkeit für die Wirksamkeit derselben, wovor sie sich immer hüten muss.*) Wenn hier auf diese Mittel einigermaassen eingegangen wird, so geschieht es nur, um den Leser für Revisionen etc. über das Thema aufzuklären.

Je vollständiger die salzsauern Dämpfe der Zersetzungsschale und des Calcinir- („Sulphat-") ofens für sich allein, ohne Beimischung von Luft der Feuerung abgeleitet werden, desto leichter können sie vollständig condensirt werden; die Pfannendämpfe kommen der Regel nach nicht mit der Feuerluft in Berührung; die Sulphatofendämpfe aber nur dann nicht, wenn der Ofen so construirt ist, dass das Sulphat in ihm wie in einer grossen Kapsel abgeschlossen liegt, die nur aussen von der Feuerluft umspielt wird, und ihre Dämpfe in eine von der Feuerluftabführung getrennte Leitung sendet („Muffelofen"); im häufigen Falle zieht die Flamme des Calcinirofens über die Salzmasse selbst hinweg und die Gase beider gehen in dieselbe Leitung („Flammofen").

Die Condensation findet nun statt: a) in Thongefässen (Bonbonnes), oder Steintrögen, welche theilweise mit Wasser gefüllt sind, über welches das Gas hinstreicht; b) in thurmartigen Condensatoren, in welchen Coaksstücke, Kieselsteine oder Stücke von feuerfesten Ziegeln**) auf einander geschichtet sind, über welche Wasser in feinen Strahlen ausgeschüttet wird („Coaksthürme", von Gossage zuerst eingeführt); das Gas durchstreicht diese Thürme von unten nach oben, und von oben nach unten, oder immer nur von unten nach oben, indem es, wenn mehrere Thürme vorhanden, nach seinem Ankommen am oberen Ende des ersten in einer besondern Röhrenleitung wieder nach unten und dann in

---

*) Den jetzigen Stand der Technik der Salzsäure-Condensation der Glaubersalz-Fabrikation stellt die ausgezeichnete Arbeit von Lunge in Dingler's Journal Bd. 188 S. 290 ff. dar. Mit dem Verhalten Lunge's zu stark verdünntem Condensate (Weglaufenlassen) werden wir uns indess nur in ganz exceptionellen Fällen einverstanden erklären können.

**) Die Coaks bröckeln und gerathen beim Eindringen der Feuerungsluft (und bei schlechter Berieselung?) manchmal in Brand, deshalb wählt man häufig das andre oben genannte Material.

dem zweiten Thurme wieder von unten nach oben geleitet wird. Hier und da wird wohl auch in Regenkammern condensirt (s. Bd. I. dieses Buches S. 331 unten). Die Condensation durch die Bonbonnes (auch Bombonnes) ist für sich allein nicht genügend, die durch Coaksthürme kann für sich allein genügen; man gesellt deshalb zu den ersteren die letzteren. Immer lässt es sich so einrichten, dass nicht lediglich ganz verdünnte (schwer verkäufliche), sondern concentrirte Salzsäure gewonnen wird. Die Zahl, specielle Einrichtung und sorgsame Bedienung dieser Condensatoren ist zu genügendem Resultate sehr wichtig, doch kann hierauf hier nicht näher eingegangen werden;*) nur wird noch bemerkt, dass das saure Gas vor seinem Eintritte in die Absorptionsapparate stark abgekühlt werden muss (durch lange Thonröhrenleitungen in freier Luft etc.). Lasse man sich bei Revisionen durch die blosse Anwesenheit und das scheinbare Functioniren der Apparate nicht täuschen: ein aus der Verticallinie gewichener, oder mit ungeschickter Coakspackung besetzter, oder zu niedriger, oder sehr heisser Coaksthurm etc. nützt erheblich weniger als nöthig und möglich ist. —

Diejenigen Mengen salzsauren (und event. schwefelsauern) Dampfes, welche von dem heissen fertigen, aus dem Calcinirofen gezogenen Sulphate abdampfen, müssen auch zur Condensation gebracht werden; man kann dies u. A. einfach dadurch bewirken, dass man das glühende Salz mit einigen Schaufeln voll kalten Sulphats bedeckt, so dass der Dampf sich auf dem Salze niederschlägt.

Bei bester Wirksamkeit der Condensatoren kann doch durch Undichten an den betreffenden Stellen der Oefen oder der Leitungen Säure entweichen, z. B. bei Muffelöfen in den Schornstein gehen. Man muss hierauf achten und, damit die Leitungen controlfähig seien, und bei Undichten nicht Säure in den Boden lassen, sie nie unter die Erde legen lassen.

Wenn nun die Chlorwasserstoffsäure ganz oder theilweise condensirt ist, so hat man darauf zu achten, a) dass aus geborstenen, oder an von etwa vorhandenen Hähnen, oder sonst durchlässigen Condensationsapparaten (besonders den Bonbonnes und den häufig filtrirenden Steintrögen) nicht flüssige Salzsäure aussickere und sich zur Infection von Brunnen etc. ausbreite, b) dass die aus zerbrochenen Säureballons (den grossen Glasflaschen, in welchen die Säure versendet wird) ausströmende Salzsäure nicht Brunnen, Bäche, Flüsse oder Füsse beschädige, c) dass keinerlei freie Salzsäure an ungehöriger Stelle in Flüsse, Bäche, Feldgräben etc. ausgegossen werde, auch ganz verdünnte (saures Waschwasser) nicht. Die Bonbonnes und Tröge müssen auf einer säuredichten Basis stehen, eine ebensolche Bühne muss für die Ballons hergestellt sein, sowohl an ihrer Bewahrungs- als an der Verladestelle. Wo Säure auf ungeschützten Boden kommt, ist sie mit Kalkhydrat vollständig zu neutralisiren. Ob die in Betracht kommende Menge verdünnter Salzsäure in einen

*) Sehr belehrend ist in diesen Beziehungen der hier citirte Lunge'sche Aufsatz; auch findet man Specielleres in Muspratt-Kerl Chemie IV. 212 ff.

Wasserlauf gelassen werden könne, ist Frage des Einzelfalls. Denke man bei desfallsigen Leitungswegen daran, dass die Säure allen Kalkmörtel zerstören und so zu unterirdischem Ausflusse kommen kann. — —

Seitdem die Bereitung der Schwefelsäure aus Schwefelkies stattfindet, ist diese Säure und in Folge dessen die Salzsäure von der Bereitung des Natronsulphats (wohl durchweg) **arsenhaltig.** Wo sie in diesem Zustande zur Verwendung kommt, und dies ist vorherrschend der Fall, kann manches weitere Fabrikat auch arsenhaltig werden. Es ist hierauf in diesem Buche an den betreffenden Stellen hingewiesen (s. auch Bd. I. dieses Buchs S. 178). Neuerdings ist empfohlen, die Salzsäure von Arsen (und schwefliger Säure) durch Erwärmen und Digeriren mit blankem aus der Säure hervorragendem Kupfer zu befreien und dann zum grössten Theile in destillirtes Wasser abzudestilliren. — —

Wesentlich geringere Mengen von Glaubersalz werden durch Einwirkenlassen von schwefelsauren Salzen auf Kochsalz gewonnen. Jene Salze sind als Eisen- oder andere Vitriole in Gruben- oder andern Wässern enthalten; das Kochsalz wird in denselben eingedampft, zur Trockne gebracht, geglüht, wobei Chlormetall, z. B. Chloreisen, oder Chlorwasserstoff entweicht und im Rückstand Glaubersalz verbleibt, das ausgelaugt wird. Unser Interesse ist hier an der Condensation der verflüchtigten Substanzen gegeben. Gesättigte Lösungen solcher Metallsulphate werden auch mit Kochsalz in der kalten Jahreszeit zum Herauskrystallisiren des Natronsulphats hingestellt (Verbleib der Chlormetalllösung). Bei Zersetzung von Zink- oder Kupfervitriollösung durch Kochsalz ohne Glühen wird das gebildete Chlorkupfer etc. durch Kalkhydrat zersetzt, dann wieder in Sulphat umgewandelt. Bei der Verwendung von Gyps wird dieser durch Chlorblei zersetzt, das schwefelsaure Blei mit Kochsalz und Salzsäure in Natronsulphat übergeführt, das verbleibende Chlorblei wieder mit Gypslösung behandelt. Auch soll Gyps mit Kochsalz geglüht und mit überhitztem Wasserdampfe behandelt werden, wobei Salzsäure frei wird. Diese wird auch frei, wenn zur Glaubersalzbereitung schwefelsaure Magnesia und Kochsalz geglüht werden. Bittersalz- und Kochsalzlösung werden auch zusammengemischt und bei niederer Temperatur zur Krystallisation gebracht. Chlormagnesium bleibt in der Mutterlauge. Auch lässt man schwefelsaures Ammoniak und Kochsalz aufeinander wirken und trennt den Salmiak vom Glaubersalz durch Krystallisation (s. „kohlensaures Natron“). Weiter werden auch basisch schwefelsaures Eisenoxyd oder gerösteter Alaunschiefer mit Kochsalz geglüht, und Wasserdämpfe darüber geleitet (Entweichen von Salzsäure). Ebenso wird Schwefelkies mit Kochsalz unter Freiwerden von Chlorwasserstoff, Chlor, Schwefel- oder schwefliger Säure und Chlorarsen geglüht. In solchen Fabrikationsmethoden wird auch wohl durch Zersetzen von unverändert gebliebenem Kochsalz durch freie Schwefelsäure nachgeholfen.

Auch aus den Mutterlaugen der Salinen und der Salzgärten (s. „Koch-

salz“ und dem Pfannenstein der ersteren (im Wesentlichen schwefelsaurer Kalk und schwefelsaures Natron), so wie aus der Asche von Meerespflanzen, und dem Kieserit von Stassfurt (schwefelsaure Magnesia + Wasser) wird Glaubersalz gewonnen. Diese Methoden haben nur bei etwaigen an Salzen reichen Abflüssen polizeiliche Bedeutung.

Als Nebenproduct gewinnt man Glaubersalz bei der Bereitung der Salpetersäure aus Chilisalpeter und Schwefelsäure und einigen andern Processen, die für sich sanitätspolizeiliches Interesse haben und deshalb anderweitig erörtert werden.

Manche Bereitungsweisen des unterschwefligsauren Natrons, das wegen seiner Lösungsfähigkeit für Jod- und Chlorsilber in der Photographie und in nassen Silberhüttenprocessen und ausserdem auch als Antichlor bei Bleichprocessen (s. „Papier“) verwendet wird, können auch die Polizei interessiren: das Salz wird hergestellt durch Auslaugen des Sodaäschers (s. „kohlens. Natron“) und event. Behandlung der Lauge mit kohlensaurem oder schwefelsaurem Natron, oder durch analoge Behandlung des Gaskalks (s. „Steinkohlen“), oder durch Zersetzen von Schwefelnatrium durch schweflige Säure, wie sie beim Rösten von Schwefelmetallen resultirt (s. „Schwefel“), oder durch Zersetzen von schwefligsaurem Natron durch Schwefel, oder endlich durch Rösten von kohlensaurem Natron mit Schwefel (Entweichen von schwefliger Säure!). —

In der Krappfärberei findet in der neueren Zeit das (neutrale und das saure) arsensaure Natron viel Verwendung (Abflüsse!). Dasselbe wird bereitet durch Glühen von Chilisalpeter mit arseniger Säure unter Entweichen von salpetrigsauren Dämpfen (Condensation dieser) und event. auch von arseniger Säure (idem), oder durch Lösen von arseniger Säure in Natronlauge, Eindampfen mit Chilisalpeter, Glühen im Flammofen; bei richtigem Verhältnisse der Ingredienzien entweicht nur Ammoniak und salpetrige Säure (die zurückgehalten werden müssen); der Glührückstand wird mit Natronlösung ausgezogen, krystallisirt (Mutterlaugenverbleib!). Es sind noch andere Bereitungsweisen in Gebrauch; man muss deshalb bei Fabriken, welche das Salz produciren, auf die gasigen und flüssigen Abgänge achten.

Auch die Bereitung des künstlichen doppelt borsauren Natrons (Borax) hat Interesse für uns. Die Raffinirung des natürlichen scheint ein solches nicht einzuschliessen, wenn nicht Verunreinigung von Trink- etc. wasser durch die Raffinirung in Betracht kommt. Der künstliche Borax wird aus Borsäure und kohlensaurem Natron hergestellt; die erstere ist entweder natürliche (toskanische) oder künstliche aus Boronatrocalcit (Borsäure + Natron + Kalk + Wasser). Die Berei-

tung mit natürlicher Borsäure findet auf trocknem und nassem Wege statt, im ersteren Falle durch Glühen der Borsäure mit kohlensaurem Natron, Lösen, Krystallisiren. Der Ammoniakgehalt der natürlichen Borsäure entweicht beim Glühen, und wird wohl durchweg condensirt; auch beim nassen Wege (Sättigen von Borsäurelösung mit Soda) entweicht das Ammoniak als kohlensaures. — Bei der Bereitung der künstlichen Borsäure aus dem Boronatrocalcit wird dieser gemahlen, geschlämmt, durch Salzsäure zersetzt, die Borsäure auskrystallisirt, diese gewaschen, es bleibt eine event. arsenhaltige Lösung von Chlorcalcium und Chlornatrium zurück (Mutterlaugen, Wasch- und Schlämmwässer).

Zu dem im Handel vorkommenden phosphorsauren Natron liefert die Phosphorsäure die Knochenasche, oder der salzsaure Auszug der Knochen bei gewisser Leimbereitung (s. „Leim"), oder in der Natur vorkommender phosphorsaurer Kalk (Apatit, Phosphorit etc.); das Natron liefert die Soda. Die natürlich vorkommenden phosphorsauren Kalke werden event. zunächst geglüht; die Phosphorsäure wird durch Schwefel- oder Salzsäure frei gemacht (Abflüsse, welche freie Schwefel- oder Salzsäure oder deren Salze mit Kalk oder Natron enthalten!).

Von hervorragender polizeilicher Bedeutung ist die Fabrikation des kohlensauern Natrons, der Soda. Nur sehr unbedeutende Mengen dieses Salzes sind natürliches Salz; die grossen Massen des Handels sind in den Sodafabriken künstlich aus dem Kochsalz oder aus Kryolith erzeugt. Ich sehe hier zunächst von dem letzteren Materiale ab.

Das Kochsalz wird trotz unzähliger anderer empfohlener Methoden jetzt hauptsächlich noch nach dem Leblanc'schen Verfahren verarbeitet, d. i. zunächst durch Schwefelsäure in schwefelsaures Salz übergeführt. Das in solcher oder anderer Weise erzeugte schwefelsaure Natron wird mit Kohle und Kalkstein (Kalkspath etc.) gemischt,*) und in Flammöfen oder drehbaren cylindrischen Heerden geschmolzen; die hierbei stattfindende Entwickelung von Kohlenoxydgas, das vollständig oder unvollständig verbrennt, und die etwaige Verflüchtigung von Natrium oder Kochsalz, welches letztere etwa im Sulphat zurückgeblieben war, haben kein Interesse für uns; beide letztere gehen nicht weit, sondern bleiben an den kühleren Stellen des Ofens oder Rauchfanges; das Kohlenoxydgas geht als solches oder als Kohlensäure in die Schmelze oder in's Freie. Die geschmolzene Masse (rohe Soda, Rohsoda) ist von variabler Zusammensetzung, im Wesentlichen enthält sie (in variabeln Mengen): kohlen-

*) Auf eine ganz specielle Beschreibung der Sodafabrikation kann ich mich hier nicht einlassen; betreffs der Specialien muss ich auf ausführliche technische Lehrbücher verweisen.

saures Natron, Schwefelnatrium, unzersetztes schwefelsaures, kieselsaures Aetz-, Aluminatnatron, Chlornatrium, Schwefelcalcium, Calciumoxyd (ob Calciumoxysulphuret ist noch zweifelhaft), kohlensauren, schwefligsauren und unterschwefligsauren Kalk, Schwefeleisen, Sand und Kohle; manche von diesen Bestandtheilen stammen von unreinen Ingredienzien oder vom Ofen her. Von den Nebenbestandtheilen kommen nicht immer alle vor. Einige Analysen notiren auch Ultramarin. Rammelsberg fand Vanadin in der Lauge der Rohsoda.

Die Rohsoda wird (in verschiedenartigen Apparaten) mit Wasser ausgelaugt (Rohlauge); hierbei gehen auch chemische Veränderungen in der Masse resp. Lauge vor sich. Mohr (bei Kerl l. c. IV. S. 299) fand in der Rohlauge: kohlensaures Natron, Natronhydrat, Chlornatrium, schwefligsaures, unterschwefligsaures Natron, Schwefelnatrium, Cyannatrium (0,087 in 100 Salz), Thonerde, Kieselsäure, Schwefeleisen (gelöst).

Diese Rohlauge wird in verschiedener Weise durch Wärme verdampft, das sich ausscheidende Salz herausgenommen, die verbleibende rothe Mutterlauge in verschiedener, bald zu besprechender Weise behandelt.

Das Salz wird im Flammofen oder in anderer Weise geglüht (calcinirt) zur Entfernung des Krystallwassers, Zerstörung des Schwefelnatriums und zur theilweisen Ueberführung des Aetznatrons in Carbonat. Manchmal wird das Salz dann erst noch gelöst und wieder geglüht; um das Aetznatron in kohlensaures zu verwandeln, wird auch zuvor kohlensaure Magnesia zugesetzt und die ausgeschiedene Magnesia entfernt.

Die calcinirte Soda wird event. in Wasser gelöst, zur Zerstörung gelbfärbender organischer Stoffe mit etwas Chlorkalklösung versetzt, zur Krystallisation gebracht, die Mutterlauge verdampft und ihr Rückstand wieder benutzt. Die calcinirte Soda wird auch gemahlen, was bei unverschlossenen Apparaten für die Augen und Respirationsorgane der Arbeiter von grosser Bedeutung ist.

Die oben erwähnte rothe Lauge, hauptsächlich Natronhydrat, Schwefelnatrium, unterschwefligsaures Natron, Schwefeleisen — Schwefelnatrium und Ferrocyannatrium enthaltend, wird in verschiedener Weise verarbeitet. Man vermischt sie mit Sägespähnen, trocknet aus, glüht; das Aetznatron wird so in Carbonat umgewandelt, die Schwefelsalze zu Sulphat oder Carbonat, die Cyanverbindungen verbrannt, das Schwefeleisen — Schwefelnatrium unter Eisenoxydabscheidung oxydirt. Die Masse wird dann in Wasser gelöst, absitzen gelassen, die klare Lösung verdampft. Oder man leitet Kohlensäure in die rothe Lauge zur Carbonaterzeugung (unter Schwefelwasserstoffentwicklung) und benutzt die spätere Mutterlauge wieder. Oder man verdampft die rothe Lauge unter Zusatz von salpetersaurem Natron (unter Entwicklung von Ammoniak aus dem Nitrat): die Schwefelverbindungen des Natriums werden dabei in Sulphat umgewandelt, das Eisen als Oxyd abgeschieden; die eingedampfte Masse lässt man zu (unreinem) Aetznatron erstarren; aus derselben (rothe caustische Soda) kann man (durch Absitzenlassen der heissen geschmolzenen Masse vor dem Erstarren) das sie

roth färbende Eisenoxyd entfernen (weisse caustische Soda). — Gossage gewinnt auch Ferrocyannatrium aus der rothen Lauge nach Oxydation des Schwefelnatriums derselben durch Luft. — —

Das Schwefelnatrium der Rohlauge wird von Gossage auch durch Zusatz von Eisen-, Zink- oder Mangan-Oxydhydrat zu Schwefeleisen etc. zersetzt, das letztere wird entfernt, durch Chlorwasserstoffsäure zersetzt (Schwefelwasserstoffentwicklung), das Chlormetall wieder durch Kalkhydrat zersetzt, um das Oxydhydrat zu gewinnen (Verbleib der Chlorcalciumlösung). — Auch kohlensaures Bleioxyd, Zinkoxyd, Magnesia oder Eisenoxydul wurden zur Zersetzung des Schwefelnatriums verwendet (Verbleib der Schwefelmetalle, so weit sie nicht wieder in Salzsäure gelöst (Schwefelwasserstoff) und durch kohlensauern Kalk als Carbonate ausgeschieden werden). —

Nach dem Auslaugen der Rohsoda verbleibt als Abfall eine voluminöse Masse — Sodaäscher, Sodakalk. — Diese Rückstände sind es die uns hier am allermeisten interessiren; sie sind von jeher eine wahre Pein für die Fabrikanten, ihre Adjacenten und für die Polizei. Bei grossen Sodafabriken bilden sie wahre Berge. In ihnen liegt auch die ganze Schwefelsäure der Sodafabrikation verloren da. Die bald zu besprechende Benutzung dieser Massen hat eben erst und zwar nur an wenigen Punkten begonnen; ihre Entstehung zu vermeiden ist mit einer der Sporen zu neuen Sodaprocessen, wie sie im Laufe der Jahre massenhaft empfohlen worden sind. An sich selbst schon schlimm genug, wird dieser Abfall noch dadurch manchmal sehr störend, dass ungeschickte Fabrikanten Abflüsse von demselben mit Kiesabbränden (s. „Schwefel") oder andern Metallsalzen in Berührung kommen lassen.

Die qu. Massen enthalten im frischen Zustande als wesentliche Bestandtheile: Schwefelcalcium (vielfach auch als Oxysulphuret angegeben), schwefligsauren, unterschwefligsauren, schwefelsauren, kohlensauren Kalk, Kalkhydrat, verschiedene Natronsalze (Chlornatrium, kieselsaures, Aluminatnatron, schwefelsaures, kohlensaures), Schwefeleisen oder Eisenoxyd, Thonerde, Kohle, Sand, Wasser. Die Bestandtheile variiren in Qualität und Quantität nach verschiedenen Umständen.

An der Luft verändert sich diese Masse schnell und wesentlich. Bei nassem Wetter tritt Schwefelwasserstoffentwicklung auf; wo grosse Massen übereinander liegen, wird die Masse durch die starke Oxydation an der Luft manchmal glühend; ausgeschiedener Schwefel oder Schwefeleisen in derselben geben dann schweflige Säure in die Luft. Beim Liegen in der Luft geht zunächst das Schwefeleisen in Eisenoxyd und freien Schwefel über; etwa sich bildende kleine Mengen von Eisenvitriol oder basisch schwefelsaurem Eisenoxyd sollen nach Kopp (bei Kerl) sofort durch vorhandnen Kalk, Natron oder Schwefelmetalle zerlegt werden. Aus der Verbindung Schwefeleisen — Schwefelnatrium wird bei der Zersetzung des ersteren das letztere frei; dies und das Schwefelcalcium gehen später in unterschwefligsaures Natron und solchen Kalk über; der letztere geht in ein Gemenge von schwefligsaurem Kalk und Schwefel über, der schwefligsaure

in schwefelsauren; ein Theil des letztern setzt sich mit kohlensaurem Natron zu efflorescirendem Glaubersalz um. Die in der Masse vorhandenen Bisulphurete von Natrium und Calcium nehmen den aus dem unterschwefligsauren Kalke abgeschiedenen Schwefel unter Bildung von Polysulphureten auf, welche bei Einwirkung der Luft wieder unterschwefligsaures Salz und zuletzt Gips und Schwefel geben. Der unterschwefligsaure Kalk kann sich mit Natronsulphat auch in Gips und unterschwefligsaures Natron umsetzen. Ein vollständig zersetzter Haufen enthält Gips, kohlensauern Kalk, etwas Aetzkalk, schwefelsaures Natron, so wie Thonerde- und Kalksilicate (Kerl).

Wie schon bemerkt, sind diese Massen schon durch Entwicklung von Schwefelwasserstoff (beim blossen Liegen in reiner Luft) und event. schwefliger Säure störend. Eine viel wichtigere Störung geht aber von den Regen- etc. wässern aus, welche von ihnen abfliessen. Diese Wässer vermögen Brunnen und Wasserläufe vollständig unbrauchbar zu machen; kommen sie, was auf dem Terrain der Sodafabriken häufig der Fall ist, mit freier Salzsäure in Berührung, so entwickeln sie grosse Massen von Schwefelwasserstoff; kommen sie mit Eisen- oder Mangansalzen (Kiesabbränden, Rückstand von der Chlordarstellung etc.) in Berührung, so resultirt eine, Schwefeleisen oder Schwefelmangan enthaltende, schwarze oder braune, nach Schwefelwasserstoff stinkende Flüssigkeit, welche unterschwefligsaures Salz in Masse und freien Schwefel enthält. Die Fabrikanten, welche die Entstehung dieser schwarzen Jauche nicht zu verhindern wissen, lassen sie gern in Wasserläufe, Feldgräben etc. laufen, oder sammeln sie in Gruben, wo die flüssigen Antheile versickern, und aus welchen der feste Rückstand (meist unreines Schwefeleisen) ausgeworfen wird. Dies geht an der Luft nach und nach in Eisenvitriol über, welchen das Regenwasser löst und zur Beschädigung von Brunnen etc. abführt. Wo, wie es sich gehört, die Versickerung dieser schwarzen Wässer polizeilich verhindert wird, sind manche Fabrikanten völlig rathlos.

Man erkennt hieraus leicht die zahlreichen Uebel, welche der Sodaäscher herbeiführt. Zu ihrer Beseitigung mehr als um des Gewinnes willen hat man, nachdem die Benutzung der Massen als Baumaterial (wie ich glaube glücklicherweise) keinen Anklang gefunden hat, und da die sonstige hier später noch zu erwähnende Benutzung nicht die ganzen Massen unschädlich machen kann, begonnen, diese in verschiedener Weise zu entschwefeln. Dies geschieht theils nach Schaffner's, theils nach andern Methoden. Die erstere (bei Kerl) extrahirt die Masse mit Wasser mehrmals, nachdem sie der Luft einige Wochen ausgesetzt gewesen, erhitzt die Lauge zum Sieden, giebt Salzsäure zu, leitet die sich entwickelnde schweflige Säure in frische Lauge und erhält so einen Niederschlag von Gips und Schwefel, welche von einander in einer uns nicht interessirenden Weise getrennt werden. Mond (ibid.) bläst zur schnellen Oxydation durch einen Ventilator Luft durch die Massen, laugt aus und zersetzt die Lauge durch Salzsäure. — Ueber die sanitätspolizeilichen Seiten dieser Entschweflungen kann ich zur Zeit keine Angaben machen.

Geringe Mengen des Sodaäschers werden auch zur Gewinnung von unterschwefligsaurem Natron (s. oben) verwendet.

Wo die in Rede stehenden Rückstände einfach aufgehäuft werden, muss man sie hindern, Wasser zu verderben, oder ihre Flüssigkeiten in die Erde sickern zu lassen; sonach unter Umständen dichte Mauern um die Halden, dichter Lehmschlag zur Grundlage. Wo sie zum Ausfüllen von Löchern benutzt werden, muss man erwägen, dass die Laugen, welche durch das Regenwasser in diesen entstehen, beim Versickern Brunnen (auch sehr entfernte) verderben können. Aufgabe der Fabrikanten, nicht der Polizei ist es, in solchen Fällen Rath zu schaffen, wie die Massen unschädlich untergebracht werden können. Wo Schwefelwasserstoff oder schweflige Säure der Haufen lästig oder schädlich werden, haben die Fabrikanten dieselben in angemessene Entfernung von Wohnhäusern, resp. in dünne Schichten zu bringen, so dass kein Erglühen der Massen stattfinden kann.

Die Entstehung der qu. Sodaäschermassen wird verhütet bei Kopp's Sodaprozess, bei welchem statt des Kalksteins neben Kohle und Glaubersalz Eisenoxyd verwendet wird, das hier finaliter verbleibende Schwefeleisen wird wie Schwefelkies verröstet zur Schwefelsäuregewinnung, das hierbei zurückbleibende Eisenoxyd wieder verwendet. Jene Mischung von Eisenoxyd etc. wird wie die sonstige geschmolzen, die Schmelze vor Luft geschützt abgekühlt; dann lässt man die Blöcke unter Zuleitung feuchter Kohlensäure zerfallen (etwas SHentwicklung), laugt aus u. s. w. Dies Verfahren hat jedoch Uebelstände, die seine allgemeine Einführung bisher gehindert haben.

Ausser diesen mit Glaubersalz arbeitenden Methoden sind noch eine grössere Anzahl anderer empfohlen worden, die wohl hier und da in Anwendung sein mögen. So die Umwandlung des Glauberzalzes in Schwefelnatrium und die Ueberführung dieses letzteren durch Kupferoxydul in Aetznatron unter Bildung von Schwefelkupfer; ferner die Zersetzung des Schwefelnatriums durch Kohlensäure (aus kohlensaurem Kalk und Salzsäure) oder durch Thonerde aus Kryolith oder Bauxit; endlich die Zersetzung des Glaubersalzes durch Fluorwasserstoffsäure oder durch verschiedene Barytverbindungen etc. Ich kann auf diese Methoden hier nicht eingehen, und nur empfehlen, vor Concessionirung von Sodafabriken das Verfahren, nach dem gearbeitet werden soll, bis in's Einzelne festzustellen, resp. dies bei Revisionen zu thun und so zu eruiren, was dem Publikum fern zu halten ist. — —

Weiter sind dann Methoden der Sodabereitung aus dem Kochsalze direct (ohne Intervention der Schwefelsäure) empfohlen worden, und zwar durch Zersetzung des Salzes mit kohlensaurem Ammoniak, oder Kieselsäure und Wasserdampf, mit Thonerde, oder Kieselfluorwasserstoffsäure. Alle diese Methoden haben ihre sanitätspolizeilich bedeutsamen Seiten, die ich jedoch hier um so weniger erörtern kann, als sie bisher noch nicht viel Eingang in die Praxis gefunden haben.

Im Grossen ausgeführt wird aber die Sodabereitung aus grönländischem Kryolith (Fluoraluminium + Fluornatrium). Dieser wird gemahlen, mit gemahlnem Kalkstein im Flammofen geglüht, wobei sich Fluorcalcium und Natronaluminat bildet; nun wird ausgelaugt; der unlösliche Rückstand, welcher Fluorcalcium, Eisenoxyd, Kalk, unzersetzten Kryolith und Thonerdenatron enthalten soll, soll zur Zeit nur zur Wegeverbesserung verwendet werden. Klagen über denselben (oder über andere Seiten dieser Fabrikation) sind mir nicht bekannt geworden. In die Lauge wird kohlensäurehaltige Feuerluft eingeleitet, die Thonerde absitzen gelassen und später zu schwefelsaurem Salze verarbeitet, die Lösung des kohlensauren Natrons eingedampft etc.

Die Verwendung des Bauxits zur Sodafabrikation bewegt sich wohl noch in Versuchen. —

Die Bereitung der aus Seestrandpflanzen (durch Trocknen, Verbrennen unter Schmelzung der Asche) gewonnene Barilla-, Kelp-, Varecsoda scheint, ausser dem massenhaften Rauche, über welchen schon viel geklagt worden, keine specifische sanitätspolizeiliche Bedeutung zu haben.

Nickel.

Wir sind interessirt A. bei der Gewinnung, B. bei der Verwendung des Handelsnickels. Dies letztere ist nicht chemisch rein, sondern enthält (von vorsätzlich hoch gelassenem Kupfergehalte abgesehen) häufig **Arsen** (von Spuren bis zu einigen Procenten), Kobalt, Antimon, Kupfer, Eisen, Kieselsäure. Schwefel, minder häufig geringe Mengen von Zinn und Mangan.

Ad A. Bereitet wird das Handelsnickel theils aus eigentlichen Nickelerzen, theilz aus nickelhaltigen Erzen anderer Metalle, theils aus nickelhaltigen Hüttenproducten, welche bei der Gewinnung anderer Metalle gebildet werden.

Eigentliche Nickelerze sind: Kupfernickel (Arsen und Nickel, auch Kobalt, Eisen, Antimon, Schwefel führend), Antimonnickel (Antimon und Nickel, mit Bleiglanz vorkommend, wohl auch arsenhaltig), Weissnickelkies (Arsen und Nickel, mit Kupfernickel vorkommend), Nickelkies (Schwefel und Nickel), Antimonnickelglanz (Nickel, Schwefel, Antimon, Arsen), Arsennickelglanz (Nickel, Schwefel, Arsen), Wismuthnickelkies (Nickel, Schwefel, Wismuth), Rewdinskit (kieselsaures Nickeloxydul, mit fremden Beimischungen vorkommend), Nickelblüthe (arsensaures Nickeloxydul).

Nickelhaltig und zur Nickelgewinnung benutzt sind: manche Schwefelkiese, manche Kobalterze, Arsenkiese, Kupfer- und Bleierze. Auch mancher Braunstein ist nickelhaltig, und werden bei solchem die Chlorfabrikationsrückstände auch hier und da auf Nickel verarbeitet.

Nickelhaltige Hüttenproducte treten auf in den Blaufarbenwerken (s. „Kobalt"), in Blei- und Kupferhütten.

Ueber die etwaige specifische gesundheitliche Bedeutung des Grubenbetriebes bei eigentlichen Nickelerzen ist meines Wissens Nichts bekannt, weder hinsichtlich der Arbeiter noch hinsichtlich der Adjacenten, so weit Erzstaub und Grubenwässer in Betracht kommen. Präsumtiv ist sowohl der Staub mancher jener Erze, als auch das Grubenwasser durch Gehalt von Arsen oder anderem bedeutsamen Metall bedeutsam (s. „Arsen"). Ebensowenig ist bekannt, ob der Nickelgehalt mancher nur eben nickelhaltigen Erze dem Grubenbetriebe eine specifische Bedeutung verleiht. Auch über die Bedeutung des Arsens, Nickels, Kupfers etc. in nickelführenden Erzen, welche vom Regen in freier Luft gewaschen werden, vermag ich Nichts anzugeben.

Die Aufbereitung ist bei den qu. Erzen theils eine trockene (Handscheidung etc.), theils eine nasse (s. „Aufbereitungsanstalten"); bei derselben kommt Staub der Erze und, wenn nicht immer dasselbe Wasser zur nassen Aufbereitung benutzt wird, Wasserabfluss, der suspendirte oder gelöste Arsen-, Kupfer- etc. verbindung führen kann, in Betracht. Studien über diesen Gegenstand sind nicht bekannt.

Die Abscheidung des Nickels aus den oben gedachten Materialien ist durchweg ein mehr oder weniger complicirter pyrochemischer, manchmal auch hydrochemischer Act. Es ist unmöglich, diesen reichen Gegenstand hier zu erörtern; ich verweise betreffs desselben auf die metallurgischen Werke. Für uns kommt bei der Verhüttung der qu. Materialien (von der Kupfer-, Blei- etc. arbeit an nickelhaltigen Kupfer-, etc. Erzen selbstredend abgesehen) in Betracht: das vielfach nothwendige Rösten Arsen oder Schwefel, oder beide zusammen, enthaltender Erze. Bei dem Rösten tritt arsenige Säure oder metallisches Arsen, schweflige Säure oder Schwefeldampf auf, bei Bleigehalt können mit den Feuergasen auch kohlensaures, schwefelsaures etc. Bleioxyd in's Freie gelangen. Die abgerösteten Erze können den Arbeitern oder durch Verwehen des Staubes durch den Wind oder Auslaugen durch Regen den Adjacenten bedeutsam werden durch Arsen, Blei etc. Auch die Schmelzprocesse, welche mit den Erzen vorgenommen werden, können Arsen, schweflige Säure, Bleioxyd, Kupfer in die Feuerluft überführen; ferner sind die Schlacken wegen etwaigen Gehalts an löslichen oder durch Verwitterung löslich werdenden Arsen-, Blei-, Eisen- etc. verbindungen von Bedeutung. Da bei der qu. Verhüttung hier und da Schwerspath als Zuschlag verwendet wird, so ist auch daran zu denken, dass kohlensaurer Baryt oder Schwefelbaryum in's Freie gelangen können.

Die hydrochemischen Arbeiten an den zur Nickelgewinnung dienenden Materialien werden von den Nickelfabriken durchweg geheim gehalten; der Gewinnungswege sind auch für diese Seite eine grosse Zahl empfohlen worden. Auch bei diesen Arbeiten kommen das Arsen, der Schwefel, das Kupfer, Blei, Eisen etc. der verarbeiteten Verbindung,

ausserdem aber auch die chemischen Stoffe in Betracht, welche zur Gewinnung dienen (Salpetersäure, Natronlauge etc.).

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden, dass man die Hütten und Fabriken, in welchen Nickel oder Nickelmaterial (Hüttenproducte) für Nickelfabriken gewonnen wird, unter sorgsamer Contrôle halten muss, damit nicht Arsen, schweflige Säure etc. in Gasform oder in flüssigen Abgängen davongehen. Man muss öfter zusehen, welches Rohmaterial die Betriebsstätte verarbeitet (die Fabriken verarbeiten einmal dies, einmal ein anderes Hüttenproduct oder Erz), welche Hilfsmittel sie verwendet (Schwerspath, Schwefelkies, Säuern, Arsen oder Arsenverbindung, da bei der Verhüttung arsenfreier Nickel-erze und Hüttenproducte zur Speissebildung auch metallisches Arsen oder Arsenkies [s. „Arsen"]*) als Zuschlag zugegeben wird), was die Betriebsstätte als Handelswaare liefert (Handelsnickel, Legirung, Hüttenproduct [z. B. sogenannte Speissen, d. i. Arsenmetallverbindungen]), endlich muss man den Staub auf dem Hüttendache und den östlich von der Hütte am Boden oder auf Gegenständen liegenden, das Regenwasser, das das Hüttendach abspült, event. die innere Schornsteinfläche bei den Röst- oder Schmelzöfen auf Arsen, Blei, schweflige Säure, kohlensauern Baryt, Schwefelbaryum, Kupfer etc., und ebenso alle etwa vorhandenen wässrigen Abflüsse der Betriebsstätte sorgfältig untersuchen. Alle dampfförmig davongehenden oder mechanisch mit Feuergasen mitgerissenen bedeutsamen Verbindungen müssen durch genügende Condensationsvorrichtungen zurückgehalten werden (s. über solche „Blei" und „Arsen"); alle Abflüsse, welche Hausgebrauchswässer oder Wiesenwuchs in Gefahr bringen können, müssen ihrer chemischen Beschaffenheit nach in verschiedener Weise gereinigt werden. Etwas Specielles lässt sich in letzterer Beziehung hier nicht angeben. Ehe man die Schlacken (zu Wegebesserungen etc.) benutzen lässt, muss man wissen, ob der Staub, den sie bei der Zermalmung geben werden, nicht sofort oder bei der verwitterten Schlacke für die Felder, Gärten oder Wiesen sanitätspolizeilich bedeutsam werden, d. i. den Pflanzen durch den Wind zugeweht diese für die sie Geniessenden schädlich machen kann.

Das in den qu. Betriebsstätten gewonnene metallische Arsen oder die arsenige Säure sind für sich wieder Gegenstand sanitätspolizeilicher Contrôle (hinsichtlich des Ausräumens der Condensatoren, Verpacken etc.) (s. „Arsen"). — —

Ad B. Verwendet wird das Handelsnickel der grössten Masse nach zu Neusilber (s. „Kupfer"), in geringerer Menge in Legirung mit

---

*) Thompson (Dingler's Journal Bd. 170, Heft 1) giebt an, dass gegenwärtig in England zum Ausbringen des Nickels aus Nickelglanz und Nickelarsenkies grosse Mengen von Arsenik angewendet werden, um ein Arsennickel von solcher Schmelzbarkeit und solchem specifischen Gewichte zu erzeugen, dass es sich leicht von der geschmolzenen Schlacke oder Gangart trennt. Er hat sich jedoch davon überzeugt, dass diese für die Arbeiter wie für die Adjacenten verderbliche Praxis ganz unnöthig ist. Das von ihm auf anderm Wege (im Grossen) erzeugte Nickel enthielt 88 Procent des reinen Metalls. Ueber sein Verfahren s. die citirte Arbeit.

Kupfer als Münzmetall (Schweiz, Belgien etc.), in noch geringerer zu Legirungen mit Silber, oder mit Kupfer und Silber (zu Luxusartikeln). Manche Haarfärbemittel sind Nickellösungen, die mit Schwefelalkalien (zur Bildung schwarzen Schwefelnickels) gleichzeitig angewendet werden. Auch ist (weisse) galvanische Vernickelung von Kupfer- und Messinggegenständen empfohlen worden. Ueber die Bedeutung des Arsens in Neusilberlöffeln etc. s. „Kupfer", S. 329 dieses Bandes.) S. auch „Kobalt" und „Arsen."

Nitroglycerin.

Ich bespreche in diesem Buche die polizeiliche Bedeutung der Fabrikation und Verwendung des Schiesspulvers nicht, weil beide nur sicherheitspolizeiliche Bedeutung haben, und habe, weil auch beim Nitroglycerin im Wesentlichen nur Explosionsgefahr droht, keinen rechten Anlass, dasselbe hier zu besprechen. Indess ist diese Substanz bei Ingestion in den Magen oder ihres Dampfes in die Lungen und, wie angegeben wird, auch bei der Resorption von der Haut etc. her doch auch von giftiger Wirkung und gewiss ist es manchem Leser auch erwünscht, etwas Näheres über die Umstände zu erfahren, unter welchen dieselbe explodirt. Ueber die in der grossen Praxis angewendete Methode der Fabrikation, und die etwaigen chemischen Gefahren derselben ist zur Zeit Nichts zu sagen: alles Sprengöl des Handels scheint Nobel'sches zu sein, und das (patentirte) Verfahren dieses Erfinders der Verwendung des Nitroglycerins zum Sprengen ist nicht bekannt (s. jedoch „Glycerin").

Das Nitroglycerin (Glonoïn, Pyroglycerin, Sprengöl, Nobel'sches Sprengöl) ist bei gewöhnlicher Temperatur ölig flüssig, klar, hellgelblich, geruchlos, von 1,6 spec. Gew., in Wasser kaum, in Aether, Aethyl- und Methylalcohol und Benzol löslich. Beim Erwärmen auf 180° C. explodirt es; schwächeres Erwärmen (bis 100° C.) soll es, wenn die Dämpfe sofort abströmen können, nicht zur Explosion bringen; nach Kopp soll es sich sogar ruhig verflüchtigen, wenn es auf eine mässig warme Platte tropft, und wie ein Pulverkorn geräuschlos explodiren, wenn die Platte rothglühend war. Die Kraft des explodirenden Nitroglycerins verhält sich zu der des explodirenden Schiesspulvers wie 13 zu 1 dem Volumen und wie 8 zu 1 dem Gewichte nach (Schwanert). Bei directer Entzündung (mit einem glühenden Eisen oder einem brennenden Holzspahn) soll das Nitroglycerin in ganz offenen Gefässen (Schaalen etc.) nicht explodiren. Beim Erhitzen in geschlossenen Gefässen explodirt es, wie bemerkt, bei 180° C. Auch der electrische Funken bringt es zur Explosion (in geschlossenen Gefässen?). Dies bewirkt auch plötzlicher starker Druck, d. i. Schlag; dieser soll aber bei flüssigem Nitroglycerin auch nur auf die vom plötzlichen Drucke unmittelbar getroffenen

Theile, nicht auf die ganze übrige Masse wirken (scil. wenn diese ausweichen kann). Andere halten auch langsam anwachsenden Druck, wie solcher von Gasen, die sich aus dem Nitroglycerin entwickeln, in geschlossenen Gefässen entsteht, für gefährlich. Bei gefrornem Sprengöl explodirt bei Schlag die ganze Masse.

Bei längerer Bewahrung soll sich nach Einigen die in Rede stehende Substanz unter Entwickelung von salpetriger Säure und anderer Gase verändern.

Nach Nobel's Entdeckung wird eine Lösung von Sprengöl in wasserfreiem Holzgeist (Methylalcohol) durch stärksten Schlag und durch Funken nicht zur Explosion gebracht. Mischt man dieses methylisirte Sprengöl mit Wasser, so scheidet sich das Nitroglycerin ab und hat dann wieder seine ursprünglichen Eigenschaften; deshalb soll schon ein mit Wasser benetzter Hammer das methylisirte Sprengöl zur Explosion bringen. Der Holzgeist soll auch durch absoluten Weingeist ersetzt werden können.

Nach Schwanert's Angaben versendet Nobel jetzt nur methylisirtes Nitroglycerin, und soll dies bei der angeordneten Verpackung beim Transporte gefahrlos sein. Vor der Verwendung wird dasselbe in einer besonders hergerichteten Flasche durch Wasser vom Holzgeiste geschieden.

Die Bewahrung des Nitroglycerins (bei den Händlern oder den Bergwerken, Steinbrüchen etc.) betreffend, wird gerathen, die Flaschen in feuerfesten, feuergefährliche Gegenstände nicht einschliessenden Räumen, Erdgruben etc. oder unter Wasser zu halten. Flaschen mit Holzgeist — Sprengöl sollen dicht verschlossen sein, damit der Holzgeist nicht verdunste, wobei dann gewöhnliches Nitroglycerin zurübkbleiben würde. Blosses Nitroglycerin soll dagegen offen stehen, damit die Zersetzungs- oder andern Gase leicht abziehen und keinen Druck ausüben.

Die beste Art der Verwendung des Sprengöls in den Gruben dürfte bereits überall von den Bergpolizeibehörden bekannt und obligat gemacht sein. Wo die Steinbrüche nicht unter diesen Behörden stehen, und die betreffenden Arbeiter mit den nothwendigen Cautelen nicht bekannt sind, wird für diese eine besondere Anordnung zweckmässig sein. —

In der neuesten Zeit hat Nobel ein neues Sprengpräparat erfunden, das zwar auch giftig, aber gegen Stoss und Erschütterung ganz unempfindlich sein, auch beim Hineinwerfen in's Feuer ohne Explosion verbrennen soll. Wie es scheint, explodirt die Substanz nur durch Stoss oder Schlag von sehr beträchtlicher Intensität. Transport und Verwendung dieser Substanz sollen gefahrlos sein. Nobel hat dieselbe — ein bräunliches, geruchloses, fettig anzufühlendes grobes Pulver — Dynamit genannt, und soll sie aus Infusorienerde, mit Nitroglycerin getränkt, bestehen (s. auch „Bergbau“ und „Glycerin“).

O.

Oblaten.

Es ist unter dieser Rubrik nur darauf aufmerksam zu machen, dass die Mehlteigoblaten manchmal mit giftigen Farben (Arsengrün, Mennige, Bleiweiss etc.) gefärbt werden. Ebenso wird mit solchen Farben gefärbtes Papier zu gepressten Papieroblaten verarbeitet.

(Aetherische) Oele.

Die ätherischen Oele werden bisher theils durch Destillation der sie enthaltenden Substanz mit Wasser oder (wie das Citronenöl etc.) durch Pressen gewonnen. Neuerdings ist, was von grosser sanitätspolizeilicher Bedeutung ist, empfohlen, auch die Extraction durch Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform oder Petroleumäther anzuwenden, diese Lösungsmittel bei geringer Wärme abzudestilliren, den letzten Theil derselben, der dem Oele noch adhärirt, in besonderer Weise zu entfernen, schliesslich das Oel mit alkalischem Wasser zu waschen. Kommen bei dieser Methode die gedachten Extractionsmittel in irgend erheblicher Menge zur Inspiration der Arbeiter etc., so können sie auf's Schwerste beschädigen. — Auch ist empfohlen worden, die Oele durch einen Strom gewaschner Kohlensäure abzutreiben und diesen durch eine Flüssigkeit streichen zu lassen, welche das Oel aufnimmt. — Der Destillation geht bei manchen Blüthen (Reseda etc.) eine wiederholte Schichtung derselben mit Baumwolle, welche mit fettem Oele getränkt ist, voran; es wird dann die Baumwolle destillirt. In ähnlicher Weise wird (zur Bereitung von Parfümerien) das ätherische Oel mancher Blüthen ohne Destillation, nur durch Infusion mit geschmolzenem festen Fette oder durch Schichtung mit demselben extrahirt.

Handelt es sich um grosse Mengen ätherischen Oels, so stehen die Fabriken und Magazine feuerpolizeilich in erster Linie; gesundheitspolizeilich sind aber auch kleine Mengen durch die schweren physiologischen Wirkungen, die die Inspiration des Dampfes ätherischer Oele hat, von grosser Bedeutung für die Arbeiter und event. für die Adjacenten. Schon das längere Zusammensein mit ätherisch-öligen Früchten, Blüthen etc. oder lange Beschäftigung mit denselben (Pomeranzen-, Citronenschälen) hat krank gemacht, und die Erkrankungen von Personen, welche sich längere Zeit in geschlossenen Räumen mit frischen Oelfarbeanstrichen

aufgehalten haben, sind mit grosser Wahrscheinlichkeit nur auf den (häufigen) Terpenthinölgehalt der Anstriche zu beziehen. Grosse Fabrikanlagen dieser Art, wie die zur Destillation von Terpenthinöl oder Spicöl (von Lavend. spica var. latifol.), können auch durch Abfliessenlassen von Destillationswasser, das ätherisches Oel gelöst oder suspendirt hält, störend werden. Die Arbeitsorte, wo die in Rede stehenden Oele zur Verdampfung Gelegenheit finden (Destillation, Filtriren etc.), müssen möglichst stark ventilirt werden; in feuerpolizeilicher Beziehung ist es gerathen, sie nur mit Sicherheitslampen zu betreten.

Ueber die Giftigkeit des Bittermandelöls, so wie es bei der Destillation der entfetteten Mandeln resultirt, bedarf es keines Wortes; das Oel kann jedoch von seinem Blausäuregehalte befreit werden, ohne dass es dadurch den angenehmen Geruch verliert. An seiner Stelle wird jetzt wohl meist Nitrobenzol (Mirbaneöl), das auch giftig ist, zu Parfümerien verwendet.

Durch kupferne Kühlröhren beim Destilliren können ätherische Oele auch kupferhaltig werden und Liqueure etc., zu welchen sie verwendet werden, kupferhaltig machen.

Ein ätherisch-öliges Wasser, das Orangenblüthwasser, das von Köchen und Conditoren manchmal verwendet wird, ist hin und wieder kupfer- und bleihaltig gefunden worden; beide Metalle können von kupfernen, gar nicht oder mit bleihaltigem Zinn verzinnten Kühlröhren, aber auch von den kupfernen, mitunter schlecht verzinnten Gefässen (estagnons), in welchen es von Frankreich aus versendet wird, herstammen.

Sieht man vom Terpenthinöl ab, so finden die ätherischen Oele ihre hauptsächliche Anwendung in der Parfümerie und der Liqueurfabrikation. Besonders in der ersteren sind die Arbeiter der Inspiration des Oeldampfs ausgesetzt. Die Fabrikate der Parfümerien sind theils alkoholische Lösungen eines oder mehrerer ätherischer Oele (auch von Moschus etc.), welche durch einfaches Lösen der Oele in Alcohol oder Extraction ölhaltigen Fettes oder der aromatischen Substanz durch solchen hergestellt werden, oder sie sind ölhaltige Fette (Pommaden, Haaröle), dergleichen Seifen, in welche das Parfüm eingearbeitet worden, oder Riechpulver (zu sogenannten Sachets) etc. —

(Fette) Oele und andere Fette.

Wir sind A. bei der Gewinnung und Reinigung und B. bei der Verwendung der Fette wesentlich interessirt. Dieselben werden aus vegetabilischem und animalischem Materiale gewonnen und I. zu Leuchtstoffen, II. Seifen, III. Schmieren, IV. Firniss, endlich auch V. als Nahrungsmittel verwendet.

A. Gewinnung der Fette. In einer Weise, die uns nahe angeht, werden gewonnen, resp. gereinigt: 1) der sogenannte Fischthran, 2) der

Leberthran, 3) der Talg, 4) das Klauenöl von Rindern und Pferdehufen, 5) das Knochenfett, 6) das Schweineschmalz, 7) der Walrath, 8) das Bienenwachs, 9) eine Anzahl vegetabilischer Frucht- und Saamenöle, 10) Palmfett (Palmöl), 11) das Fett der Seifenwässer, 12) das der Weissgerberei, 13) das der Putzlappen, 14) das der Abdeckereien.

Ausser diesen Fetten oder fettartigen Substanzen kommen aus heissen Gegenden noch zahlreiche Arten vegetabilischen Wachses in den Handel, welche in der Kerzenfabrikation verwendet werden.

Die sanitätspolizeiliche Bedeutung ist hier theils in flüssigen Abgängen, theils in gasigen Emanationen gegeben. Die letzteren stammen meist vom Erhitzen der Fette, welches stark und übel riechende flüchtige Fettsäuern verschiedener Art (Buttersäure etc.) und, bei höherer Temperatur der glycerinhaltigen, die sehr reizenden, Entzündung der Augen und Respirationsorgane erregenden Acroleindämpfe zum Entweichen bringt. Diesen Emanationen mischen sich unter Umständen solche bei, welche von fauligen Veränderungen der Substanz stammen. Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf die heissen Fette tritt auch schweflige Säure auf.

Ad 1. Der Thran des Walfisches, der Robben und anderer fettreicher Seethiere wird entweder schon von den Walfischfahrern auf ihren Schiffen ausgeschmolzen und eben als Thran nach Hause gebracht, oder es geschieht das letztere mit den speckreichen Theilen der Thiere. Während der Heimfahrt faulen dann diese Theile unter Gestank und theilweiser Absonderung von Thran. Im Hafen wird der abgeflossene Thran für sich abgezogen, der noch in den Theilen sitzende unter vielem Gestanke ausgesotten. Das Fett sitzt dann zur Abscheidung des Bindegewebes etc. ab, wird dann abgezogen und zur Abscheidung eiweissartiger Theile stark erhitzt; hierbei geht auch ein Theil der durch die Gährung während der Fahrt erzeugten flüchtigen Substanzen davon. Nach dem Sieden wird etwas Wasser zugesetzt und umgerührt, der Thran dann abgezogen und zur weiteren Klärung in grosse Behälter gelassen. Der bei diesem Absitzen sich von oberem helleren Oele (weisser Thran) sich abscheidende untere dunklere Theil wird manchmal nochmals gereinigt.

Zur Befreiung des Thrans von seinem übeln Geruche, ferner um ihn dünnflüssiger und ganz frei von fremden nichtfetten Bestandtheilen zu machen, so wie um einige Procent fester Fettsubstanz aus ihm zu gewinnen, sind zahlreiche Methoden empfohlen worden und einzelne in Anwendung. Ich kann auf diese aber nicht eingehen,*) und mache nur einerseits auf den starken, im Wesentlichen wohl von Fettsäuren stammenden Geruch bei Anwendung von Hitze in allen Arbeiten mit Thran, andererseits auf die übelriechenden, und je nach dem Reinigungs- etc. verfahren fettsaures Natron, Salzsäure etc. enthaltenden wässrigen Abflüsse aufmerksam. Die „Thransiedereien“ sind übrigens nur Hafenindustrie. Besonders übeln Geruch (Uringeruch) soll der Archangelthran

*) Die Methoden sind angegeben bei Bolley, das Beleuchtungswesen, Braunschweig 1862, S. 35 ff.

haben; durch Erhitzen auf 220° C. oder durch Chlorkalk und schwächeres Erwärmen soll der Geruch beseitigt werden.

Ad 2. Mit den Lebern der betreffenden Fische (meist Gadusarten) verhält es sich ähnlich wie mit den fettreichen Theilen der Wale, Haie etc. Werden die Lebern nach Hause gebracht, so faulen sie in Tonnen in der Sonne, wobei Thran ausfliesst, später werden sie ausgekocht und ausgepresst. Es resultirt ausser dem starken Thrangestanke noch die faule Lebersubstanz als polizeilich bedeutsamer Rückstand. Hier wie beim Fischthran kommt der Gestank theilweise von der Verflüchtigung flüchtiger Fettsäuern (Baldriansäure, wahrscheinlich auch Butter- und andere ähnliche Säuern).

Der Thran ist der Hauptmasse nach ölsaures und palmitinsaures Glyceryloxyd.

Ad 3. Als Talg kommt Rinder- und Schaffett im Handel vor.*) Wenn dies Material roh in die Talgindustrie kommt, wie dies bei allem inländischen der Fall ist, so muss es zunächst ausgeschmolzen werden; dies und das ausgeschmolzene importirte bedürfen dann weiter der Reinigung („Läuterung"). Zum Ausschmelzen wird der rohe Talg zunächst zerschnitten oder in anderer Weise (Zermahlen) zerkleinert; dann wird er entweder ohne Zusatz irgend einer Flüssigkeit (trocken), oder mit einem solchen Zusatze geschmolzen; im letzteren Falle dient entweder verdünnte Schwefelsäure (d'Arcet's Verfahren) oder etwas Aetznatronlauge (Verfahren von Evrard). Das Erhitzen zum Schmelzen und über diesen Punkt hinaus findet statt durch freies Feuer unter dem Kessel, oder durch Wasserdampf, der um oder in den Schmelzkessel geleitet wird. Wenn das Fett sich klar von den Bindegewebs-, Sehnen-, Muskel- etc. theilen, die im Rohtalg waren („Griewen"), gesondert hat, wird es aus dem Schmelzkessel durch Abschöpfen oder Ablassen entfernt, und event. durch Kochen mit Wasser und demnächstiges Absitzen zur Trennung von diesem gereinigt. Manche Schmelzer setzen dem Wasser Alaun oder Kochsalz, Salmiak, oder Salpeter etc. zu; auch wird der Talg zum Verdecken der gelben Farbe von Manchen mit Indigo (oder Ultramarin?) gebläut. Die Griewen werden zur Gewinnung von Talg heiss gepresst und, wenn nicht mit Schwefelsäure gearbeitet worden, (manchmal aber auch in diesem Falle) als Futter für Schweine etc. verwerthet. An manchen Orten werden die gepressten Griewen von besonderen Industriellen noch ein Mal stark erhitzt,

---

*) Beide, aber wohl vorzugsweise Rindertalg werden von viehreichen Gegenden massenhaft exportirt, und zwar im rohen und im geschmolzenen Zustande. Die Versendung geschieht in Fässern, in Wampen (Pansen des Wiederkäuers) oder in Seronen (d. i. in Kalb- oder Färsenfellen). Meist ist der weit versendete Talg ausgeschmolzen und scheint er deshalb für sich die Verbreitung ansteckender Rinder- etc. krankheiten nicht besonders zu drohen, durch die (ungegerbten) Seronenfelle aber kann gewiss Milzbrand, Rinderpest, vielleicht Lungenseuche verbreitet werden. Indess kommen Anthrax und die andern erwähnten Uebel in den Pampas, von welchen vorzugsweise der Seronentalg kommt, äusserst selten, resp. überhaupt kaum vor.

die dabei resultirenden Fettmengen abgenommen und die Griewen dann noch gepresst.

Diese einfache Industrie ist eine polizeilich viel beklagte. Wenn Vorräthe von Rohtalg relativ lange lagern, stinken sie, vom Fettgeruche abgesehen, durch die Fäulniss der nichtfettigen Massen. Die starke Erhitzung beim Schmelzen lässt auch vom frischen Fette den berüchtigten, im Wesentlichen aus flüchtigen Fettsäuern stammenden Gestank entstehen; auch während des Ueberschöpfens des heissen Talgs und beim heissen Griewenpressen entsteht dieser Gestank. Man muss nicht darüber streiten, ob die Inspiration einer durch denselben verdorbnen Luft schädlich oder nur „lästig" sei; wenn auch Beschädigungen durch diese noch nicht erwiesen sind, so ist es doch kaum anzunehmen, dass sie nicht wenigstens bei manchen Individuen Störungen hervorbringen können, und sicher ist, dass jener Gestank für die allermeisten Menschen unerträglich ist. Der Druck, den deshalb die Polizei schon seit längerer Zeit auf die Talgschmelzer ausübt, hat zur Erfindung verschiedener Verfahren, den Gestank zu vermeiden, geführt. In diesem Sinne hat d'Arcet die Anwendung der Schwefelsäure empfohlen, die jedoch hier nichts Wesentliches hilft; in demselben Sinne soll Evrard's Zusatz (s. oben) wirken; da, wie bemerkt, hier der Gestank im Wesentlichen von flüchtigen Fettsäuren stammt, ist das Mittel gewiss rationell und wird es auch von manchen Seiten gelobt; Stein wendet gegen dasselbe ein, dass sich der geschmolzene Talg nicht gut von der wässrigen Flüssigkeit trenne. Grosse Verbreitung hat dies Mittel nicht gefunden. Ferner ist dann empfohlen worden, die riechende Dämpfe unter oder zur Vermeidung von Störungen im Brennen, über den Rost der Schmelzfeuerung zu führen und so zu verbrennen; die vollkommenste und nach Berichten sehr wirksame Desodorisirung wird durch die von Foucou empfohlene und von manchen grossen Industriellen angenommene Verbrennung in einer besondern, die Dämpfe aspirirenden Feuerung erreicht.*) Weiter ist von Stein gerathen, einen Deckel mit Kohle und Aetzkalk auf den Kessel zu setzen; aber dies Verfahren ist von der Industrie meines Wissens nicht acceptirt. Ich habe einen besonders construirten Siebdeckel empfohlen, der nichts Fremdes in den Talg gelangen lässt, das (bei Schmelzen über freiem Feuer unerlässliche) fortwährende Umrühren ermöglicht, und durch ein aufliegendes, mit schwacher Natronlauge oder Kalkmilch stark befeuchtetes und mit solcher immer frisch getränkt zu erhaltendes Tuch den Geruch wegnimmt.**) In der Fabrik von Price in Battersea sollen die riechenden Dämpfe in ein Rohr geleitet werden, in welchem eine kalte Wasserbrause der Richtung der Dämpfe entgegen mündet; die letzteren sollen in dieser Weise condensirt werden. Wenn dies Verfahren dem Zwecke entspricht und für die fettsauern Condensationswässer

*) Specielle Beschreibung dieser Methode in meiner Monatsschrift II. Heft 6 und 7 oder in Dingler's Journal 1861, 2. Februarheft.

**) Specielles über diese Methode s. meine „Beiträge" 3. Heft, S. 65 ff.

ein zulässiges Unterkommen (grosser Fluss etc.) vorhanden ist, dürfte dieser modus der billigste und bequemste sein. Der Kessel ist dabei selbstredend gasdicht verschlossen, und wird bei Erhitzung der Wände oder des Innern des Kessels durch Dampf geschmolzen. Wenn bei diesem Verfahren eine Aspiration der Dämpfe nach der Condensationsstelle hin nicht stattfindet, so müssen dieselben natürlich beim Oeffnen des Kessel (zum Herausnehmen oder Einlegen von Talg) in das Arbeitslocal etc. entweichen. Will man dies vermeiden, so muss bei jedem Verfahren, bei welchen den riechenden Dämpfen ein besonderer Weg angewiesen wird, eine genügend starke Kraft in Wirksamkeit gesetzt sein, welche sie bestimmt, diesen Weg zu nehmen; dies kann eine aspirirende Feuerung oder ein aspirirender Ventilator sein. Ohne diesen Zwang gehen die Dämpfe auf dem kürzesten Wege zum Kessel hinaus.

Ausser dem Gestanke des Schmelzens und Pressens kommt bei grossen Talgschmelzereien auch noch das Vorrathslocal für rohen Talg durch stinkende Emanationen in Betracht, die mit der Grösse, dem Alter der Massen und der äusseren Temperatur wachsen. Der Gestank dieses Locals kann auch durch starke Aspiration und Verbrennung der Dämpfe durch eine Feuerung für die Adjacenten beseitigt werden.

Hiernach kann man Talgschmelzereien nur dann in der Nähe bewohnter Gebäude sich etabliren lassen, wenn sie die stinkenden Emanationen auf wirksame Weise beseitigen; ob ein von dem Concessionssucher proponirtes Mittel wirksam sein werde, ist nach dem Vorstehenden unschwer zu beurtheilen.

Immer muss man auch die wässrigen Abflüsse (verdünnte Schwefelsäure etc.) im Auge behalten.

Wo mit Dampf geschmolzen wird, braucht die Masse nicht fortwährend umgerührt zu werden, wie dies beim Arbeiten über freiem Feuer zum Verhüten des Anbrennens der zu Boden gehenden Theile nöthig ist. Es kann deshalb, da eine Rühröffnung nicht nöthig, in jenem Falle der Kessel verschlossen bleiben. Dies kann auch bei dem von mir empfohlenen Deckel für Schmelzung über freiem Feuer statthaben. — Wenn, wie gewöhnlich, der Betrieb in der Art vor sich geht, dass der entleerte heisse Schmelzkessel sogleich wieder neu beschickt wird, lässt sich der beim Beschicken auftretende Gestank kaum vermeiden, da dabei die Dämpfe durch die Chargiröffnung entweichen. Dies ist bei sonst guter Einrichtung zur Absorption, Verbrennung oder Condensation der Dämpfe jedoch allenfalls zu ertragen, da es eben nur beim Chargiren der Kessel stattfindet.

In Amerika wird auch mit gespanntem Dampfe geschmolzen, d. i. bei völlig geschlossenem Kessel. Hierbei sind die Condensationswässer, resp. der abgelassene Dampf, die jedenfalls riechen, zu beachten. —

Aus dem gereinigten Talg wird hier und da durch Auspressen oder Schmelzen und Erkaltenlassen auf 20—25 ^{0} C. unter fortwährendem Rühren, Abziehen des flüssigen Theils und Pressen des festen (Morfitt) das Olein (Talgöl) gewonnen, das zu Seifen verwendet wird.

Ad 4. Die Gewinnung des Fetts der Rinder- und Pferdefüsse ist

auch eine mit Gestank verbundene Industrie. Die unteren Theile der Füsse werden gewaschen, dann zunächst von der Hornmasse der Hufe und von Haaren befreit, dann zerkleinert und in Wasser gekocht. Das ausgekochte Fett wird abgeschöpft. Da die Füsse meist zu grossen Massen angesammelt werden, ehe sie zur Verarbeitung kommen, stinkt ihre Verarbeitung und ihr Magazin leicht sehr stark. Es handelt sich dann nicht um flüchtige Fettsäuern allein. Wird mit Dampf gekocht, so bedarf es des Umrührens nicht und können dann die stinkenden Dämpfe bequem in eine Feuerung geleitet werden. Findet Desodorisirung des Magazins und der Küche nicht statt, so muss diese Industrie bewohnten Gebäuden fern bleiben. Hier kommen auch die durch Haare und Schmutz sehr bedeutsamen Wasch- und die Kochwässer in Betracht. (S. auch „Knochenindusrie.“) Das hier besprochene Fett dient als Maschinenschmiere (auch als Uhrmacheröl).

Ad 5. Das Knochenfett (s. „Knochenindustrie“) wird auch zur Reinigung mit Wasserdampf oder Wasser mit etwas Kochsalz umgeschmolzen (riechende Abgänge) und hier und da auch noch mit verdünnter Schwefelsäure gekocht (Gestank und saure Abgänge).

Ad 6. Ich weiss zur Zeit nicht zu sagen, ob das Ausschmelzen des Schweineschmalzes da, wo das Schweineschlachten und -zurichten in grosser Extension betrieben wird, schon zu Klagen Anlass gegeben hat. Aus dem Schweineschmalz wird durch Abpressen ein dem Talgöl analoges Schmalzöl gewonnen, das statt andern Oeles zum Fetten der Wolle verwendet wird.

Ad 7. Von der in der Stirnhöhle von Physeter macrocephalus und einiger Delphinarten vorkommenden Fettmasse wird durch Erkalten und Pressen der flüssige Theil — Walrathöl — getrennt, und dann der feste — Walrath — mit etwas Aetzalkali ausgekocht, das noch Reste des Oels wegnimmt; die aufschwimmende Seife wird abgenommen, der Walrath umgeschmolzen.

Ad 8. Betreffs des Bienenwachses habe ich nur darauf aufmerksam zu machen, dass bei dem Umschmelzen des rohen Wachses zum Bleichen nach den Angaben der Technologen von Manchen verdünnte Schwefelsäure oder Alaun zugegeben werden soll; mir ist aber auch mitgetheilt worden, dass von einem Bleicher in Schlesien zwei Pfund **arseniger** Säure pro Centner Wachs zum Umschmelzen genommen worden sind, und dass die Verwendung des Arsens zum Wachsbleichen ganz gewöhnlich sein soll. Es wird demnach auf die Abgänge der (bleichenden) Wachswaarenfabrikanten zu achten sein. Das Bleichen selbst findet im Freien durch Wasser, Luft und Sonne statt.

Ad 9. Die Saamenöle (Rüböl von verschiedenen Brassicaarten, Leinöl, Mohnöl, Sesam-, Baumwollensaamen-öl etc.), so wie die Fruchtöle (Olivenöl) werden zur Zeit noch*) durch Schlagen oder Pressen gewonnen.

*) Die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs zur Extration der Saamenöle hat keine Ausbreitung gefunden. In der neuesten Zeit hat Vohl an Stelle des Schwefelkohlenstoffs Canadol (Petroleumäther) empfohlen. S. später das Fett der Putzwolle.

Die Saamen werden erst in verschiedener Weise zerquetscht, dann wird das Saamenmehl, wenn es sich nicht um Speiseöl handelt, erwärmt, dann gepresst oder in Stampfwerken (lärmend) geschlagen. Soll Speiseöl gewonnen werden, so wird kalt gepresst. Die Erwärmung findet auf ungefähr 100° C. statt (Oeldunst); die Presssäcke oder Presstücher variiren im Materiale, die Pressen in ihrer Einrichtung. Manche Pressen sind so eingerichtet, dass das Pressgut auch in ihnen erwärmt wird. Sonst findet wiederholtes Erwärmen (in der besondern Vorrichtung) und Pressen statt. Die Brennöle werden nun noch einem besondern Raffinirverfahren, das seit langer Zeit mit concentrirter Schwefelsäure ausgeführt wird, unterworfen. Die Schwefelsäure ($1\frac{1}{2}$ — 3 Gew.-Procente) soll die nichtfettigen Bestandtheile des rohen Oels verändern und zur Abscheidung bringen. Das Oel wird mit der Säure gemischt; auch ist gerathen die Mischung dabei durch Dampf zu erwärmen (Oeldunst); die Mischung wird dann ruhen gelassen, dann mit warmem Wasser gemischt, und kommt dann auf einige Tage zum Absitzen. Man zieht dann die unterste (Säure-) Schicht, nach dieser die oberste (Oel-) Schicht ab, und filtrirt das Oel durch Baumwolle oder in anderer Weise. Bei diesem Verfahren resultirt ein schwarzer öliger, schwefelsäurereicher Rückstand als Abfall, der Hausgebrauchswasser schwer verderben kann, der sonach, wenn er nicht verarbeitet wird, sachgemäss untergebracht werden muss. Statt dieses Raffinirverfahrens ist das Zusammenrühren des rohen Oels mit Oelkuchen (als Filter), Stehenlassen und Abheben des Oels, ferner die Anwendung von Gerbsäure (Eichenrindeabkochungen etc.), deren Ueberschuss dann mit Bleizucker ausgefällt werden soll, und die nachherige Behandlung des Oels mit Wasser und gebranntem Gips oder wasserfreies kohlensaures Natron empfohlen worden. Auch ist empfohlen die Saamen beim Zerquetschen mit Chlorwasserstoffsäure zu befeuchten, die dann als flüssiger Abgang auftreten muss.

Leinöl, das zu farblosen Firnissen bestimmt ist, wird noch gebleicht, und zwar entweder durch Anreiben mit trocknem schwefelsauern Bleioxyd, Sonnen und Abgiessen, oder durch schweflige Säure, oder endlich durch Einwirkenlassen von Eisenvitriollösung in der Sonne.

Das Waschen der öligen, Pflanzeneiweiss etc. enthaltenden Presstücher wird gern in fliessenden Wässern vorgenommen, die durch dasselbe aber unter Umständen wesentlich verunreinigt werden können. —

Ad 10. Das Palmfett, Palmöl (im Wesentlichen Palmitin und Olein mit freier Palmitin-, Olein- und Sebacinsäure), das in sehr beträchtlichen Mengen importirt wird, wird theils in toto zur Seife, oder nach vorheriger Auspressung des Oleins, das dann zur Seife verarbeitet wird, in seinem starren Rückstande zur Kerzenfabrikation verwendet. Die das Palmöl betreffenden Arbeiten sind demnach in den Seifensiedereien und Kerzenfabriken zu suchen. Wenn das Fett durch fremde Körper verunreinigt ist, wird es (unter Oeldunstverbreitung) zur Abscheidung dieser zunächst geschmolzen und absitzen gelassen. Wenn es weisse Producte geben soll, wird es gebleicht. Dies wird in verschiedener Weise aus-

geführt: entweder nach Pohl's Rath durch Erhitzen in geschlossenen Kesseln bis zu zu 240° C. (hierbei wohl heftiger Acroleingestank beim Oeffnen des Kessels), oder durch Erhitzen nur bis 100° C. und Einwirkenlassen der Luft auf das Fett in besondern Vorrichtungen (Ausfliessenlassen des Fetts aus einem Siebe etc.) (Geruch), oder durch Umrühren des auf etwa 50° C. erhitzten Fettes mit Chromsäure (saures chromsaures Kali und Salzsäure oder Schwefelsäure oder beide), Absitzenlassen, Abnehmen des Fetts und Waschen desselben mit Wasser. Ist das Oel von Chromoxyd grün, so wird es mit verdünnter Salzsäure gekocht. Auch andere Verfahren sind empfohlen. Bei dem Chromsäureverfahren kommen schwefelsaures Chromoxyd, Chromchlorid, freie Schwefel- oder Salzsäure als flüssiger Abgang in Betracht. —

Ad 11. Das Fett der Seifenwässer, welche beim Walken der Wollwaaren, beim Degummiren der Seide, in Waschanstalten, in manchen Färbereien und Zeugdruckereien etc. auftreten, kann wiedergewonnen werden, und wird hier und da wiedergewonnen. Die Seifenwässer werden durch Schwefelsäure oder Salzsäure zersetzt (saure Abflüsse), die auf der Flüssigkeit schwimmenden, durch die Säure abgeschiedenen Fettsäuern werden abgenommen. Im Grossen ausgeführt dürfte diese Procedur durch Entweichen flüchtiger Fettsäuern Geruch machen; auch stinken die Seifenwässer an sich vielfach stark, besonders beim Erhitzen.

Ad 12. Ueber das Fett der Weissgerberei s. „Dégras“.

Ad 13. Die ölhaltigen Putzlappen (oder die Putzwollen) der Maschinen werden hier und da entfettet. Dies dürfte in verschiedener uns interessirender Weise stattfinden, durch Pressen, Auskochen, Verseifen; die Technologen scheinen diese Ausbeutungsweisen nicht behandelt zu haben, haben vielmehr nur Andeutung über die Entfettung der gedachten Gegenstände durch Schwefelkohlenstoff, der für diesen Fall allerdings gut geeignet zu sein scheint. Wo mit Auskochen oder Verseifen gearbeitet wird, muss die Operation starken Geruch geben; beim Schwefelkohlenstoff drohen, wenn die Verflüchtigung desselben in's Arbeitslocal oder in die Nachbarschaft nicht gehindert wird, die grossen Gefahren der Inspiration von Schwefelkohlenstoffdampf, nebenbei noch grosse Feuersgefahr. All dies ist im höchsten Maasse der Fall, wenn der Schwefelkohlenstoff selbst etwa noch in dem Locale bereitet wird. Bei der Extraction mit Schwefelkohlenstoff, die an sich in geschlossenen Gefässen vorgenommen wird, wird derselbe nach der Fettaufnahme abdestillirt und condensirt; das Fett bleibt zurück.

Ad 14. Die Abdeckereien kochen das Fett aus ganzen abgehäuteten Thieren oder aus fettreichen Theilen derselben aus. Die Operation macht Gestank. Die festen Rückstände werden je nach ihrer Art in verschiedener Weise verwerthet; die entfettete Brühe ist bedeutsamer flüssiger Abgang. — —

Ad B. I. Bei der Verwendung*) der Fette zur Beleuchtung

*) Es ist wichtig, darauf zu achten, ob die gewerblichen Anstalten, welche Fette zu Seifen, Kerzen etc. verarbeiten, auch die Vorarbeiten an den rohen Fetten, resp.

interessirt uns: 1) die Herstellung der Talgkerzen aus gewöhnlichem oder gehärtetem Talg, 2) die Fabrikation der Stearin- und Palmitinsäurekerzen.*)

Ad 1. Wie immer die Talgkerzen hergestellt werden, sei dies durch Ziehen oder Giessen, macht das Schmelzen und Flüssighalten des Talgs immer einigen, wenn auch nur bei sehr grossem Betriebe bedeutsamen Talgdunst. Manche Fabrikanten härten den Talg vor der Verwendung zu Kerzen; für diese Operation sind verschiedene Verfahrungsarten empfohlen: Einrühren von Bleizucker in den heissen Talg, Erniedrigung der Temperatur bis etwas über den Erstarrungspunkt; dann Einmischen von Weihrauch und Terpenthinöl, Flüssighalten durch einige Stunden zum Absetzen fremder Substanzen des Weihrauchs (Terpenthinöldunst); Behandeln des Talgs mit faulem Urin (präsumtiv in der Wärme) (Entweichen von starkriechendem fettsauern Ammoniak); Einwirkenlassen von Schwefelsäure bei 250° C. (schweflige Säure, Acrolein, Abflüsse). Andere bleichen den Talg noch: durch saures chromsaures Kali und Schwefelsäure, oder durch verdünnte Salpetersäure und Schwefelsäure, oder durch Alaun, Salpeter und andere Salze. Dabei wird der heisse Talg manchmal filtrirt. Ueberall tritt hier mehr oder weniger lästiger Geruch auf; auch sind event. die flüssigen Abgänge von Bedeutung.**)

Ad 2. Die Stearin- und Palmitinkerzen werden nur gegossen. Das Material zu denselben sind die aus dem Talg, dem Palmöl, dem Cocosnussöl oder andern exotischen Fetten abgeschiedenen festen Fettsäuren (Stearinsäure und Palmitinsäure). Die qu. Fabrikation erfordert sonach zunächst die Gewinnung dieser Säuern. Vorher ist manchmal der flüssige Theil des Fettes (Olein) durch blosses Abpressen oder durch Schmelzen und Erkaltenlassen bis zu solcher Temperatur, dass eine Trennung des Stearins vom flüssigen Olein stattfindet und nachheriges Pressen des ersteren entfernt. Auch Schweineschmalz soll in Amerika so in Stearin und Olein getrennt werden. Das Stearin kann in allen diesen Fällen auch für sich zu Kerzen verwendet werden. Die Gewinnung der festen Säuern wird in sehr verschiedener Weise ausgeführt. Man schmelzt bei dem alten Verfahren das Fett mit Wasser (Geruch), mischt unter Rühren Kalkmilch zu, lässt dann die glycerinhaltige und zur Glyceringewinnung benutzbare Flüssigkeit von der gebildeten Kalkseife ab, pulvert die Seife zwischen Walzen, zersetzt sie durch Schwefelsäure

---

den sie enthaltenden Substanzen vornehmen, z. B. auch Talgschmelzereien, Oelfabriken etc. sind. In diesem Falle haben sie selbstredend auch die sanitätspolizeiliche Bedeutung, welche den Vorarbeiten inhärirt.

*) Ueber Paraffinkerzen s. „Steinkohlen etc.“ Die Walrath- und die Wachskerzenfabrikation hat für uns nur das Interesse der Kerzenfärbung, die auch bei anderem Materiale vorkommt. Vohl fand in gefärbten Kerzen an bedeutsamen Farben: Zinnober, Mennige, Schwefelarsen, chromsaures Blei und Zink, Grünspahn, Arsengrün.

**) Das Beizen der Dochte (mit Borsäure, Borax, Wismuthsalzen, Ammoniaksalzen etc.) hat hier wie bei den andern Kerzen keine Bedeutung für uns.

in der Wärme (Geruch), lässt absitzen, entfernt den gebildeten Gips und das saure Wasser (Verbleib dieses letzteren), wäscht die ausgeschiednen Fettsäuern in der Wärme mit verdünnter Schwefelsäure zur Entfernung von etwaigem Kalk, wäscht dann mit warmem Wasser, lässt die fetten Säuern erstarren, presst sie kalt zur Abscheidung und der Oelsäure,*) schmelzt die feste Masse um, lässt erstarren, presst bei 40° C. zu weiterer Abscheidung von Oelsäure, stellt diese kalt und presst aus ihr herauscrystallisirte feste Fettsäure, läutert endlich die geschmolzenen festen Säuern noch mit verdünnter Schwefelsäure, wäscht mit Wasser und klärt zuletzt mit Eiweiss. Es resultiren hierbei, wie man ersieht, sehr bedeutsame flüssige Abgänge. Zur Vermeidung der stinkenden Dämpfe bei der Verseifung wird auch in geschlossenen Gefässen gearbeitet, und der aus diesen abziehende Dampf von Manchen condensirt (s. oben das Verfahren von Price in Battersea) oder verbrannt. Die geschlossenen Gefässe haben manchmal Hochdruck bis zu 8 Atmosphären. Statt der Schwefelsäure wird auch Salzsäure verwendet.

Von Manchen werden die festen, fertigen Fettsäuern noch besonders gebleicht: mit Oxalsäure (Verbleib der giftigen Abgänge), oder mit Braunstein und Schwefelsäure (Verbleib des schwefelsauern Manganoxyduls); auch sollen die qu. Fettsäuern durch Bleiweiss weiss gefärbt werden.

Statt der Verseifung mit Kalk ist, zur Gewinnung besserer Nebenproducte als Gips, die mit Aetzbaryt oder Schwefelbaryum (zur Gewinnung von Barytweiss bei der späteren Zersetzung der Seife durch Schwefelsäure), oder mit Thon und Natron (zur Gewinnung von schwefelsaurer Thonerde) empfohlen worden.

Ein anderes Verfahren arbeitet (in verschiedener Weise) mit concentrirter Schwefelsäure allein, und werden in dieser Weise auch sogenanntes Wollfett, Knochenfett, Fett von Abdeckereien, Olivenölabsätze, Thranrückstände, angeblich auch sogenanntes vegetabilisches Wachs auf ihren Gehalt an Stearin- und Palmitinsäure verarbeitet. Unreine Fette werden zuvor durch Umschmelzen mit oder ohne Schwefelsäure (unter Geruch) gereinigt. Statt der Schwefelsäure für den Hauptprocess wird auch Schwefel- und Salpetersäure gleichzeitig angewendet. Die Schwefelsäure wirkt unter starkem Erhitzen auf das Fett ein; dabei entweichen mit starkem Gestank Acrolein, brenzliche Stoffe, flüchtige Fettsäuren und schweflige Säure, von welchen die condensirbaren condensirt, die nur durch Verbrennung unschädlich zu machenden verbrannt werden müssen. Das Product der Schwefelsäureeinwirkung wird mit heissem Wasser gewaschen, dann mit überhitztem Wasserdampfe destillirt. Hierbei treten sehr übel-

*) Diese ist Material für die Seifensiederei, soll jedoch auch durch Behandeln mit Untersalpetersäure in die feste Elaidinsäure umgewandelt und dann zu Kerzen verwendet werden; auch in Palmitinsäure und Sebacylsäure soll sie zu diesem Zwecke umgewandelt werden.

riechende Dämpfe auf, welche am besten verbrannt werden. Im Destillirgefäss bleibt Theer zurück, welcher bei noch erhöhter Temperatur von allem noch vorhandenen Flüchtigen befreit, dann als Leuchtgasmaterial etc. benutzt werden kann. Die Erhitzung des Destillirgefässes findet hier bei Manchen durch ein Bad geschmolzenen Bleies statt, das zur Verzettelung von Bleioxvd, dessen Bildung hier so nahe liegt, Anlass werden kann. Die überdestillirten Fettsäuern werden durch Abkühlung condensirt, die harten können sofort zu Kerzen verarbeitet werden, die weichen werden umgeschmolzen, gepresst, und die Presskuchen in Wasser mit etwas Oxalsäure umgeschmolzen.

Ein ferneres Verfahren arbeitet mit überhitzten Wasserdämpfen oder überhitztem Wasser allein, im letzteren, kaum im Grossen angewendeten Falle, bei sehr bedeutendem, gefährlichstem Drucke (160 Atmosphären), oder bei wesentlich geringerem. Bei der Anwendung überhitzter Wasserdämpfe wird das Fett in Retorten auf 290—315° C. erhitzt und in dasselbe Wasserdampf von letzterer Temperatur geleitet; unter diesen Umständen zerfällt das Fett in Glycerin und Fettsäuren, die sich nicht wieder vereinigen. Das Glycerin wird durch nochmalige Destillation gereinigt, die Fettsäuern zu Kerzen, der theerige Rückstand zu Photogen etc. verarbeitet. Bei diesem Verfahren tritt reichliche Acroleinbildung auf.

Danckwerth (Dingler's Journal 187, S. 88) will beobachtet haben, dass die Arbeiter, welche in den Kerzenfabriken fein zertheilte Stearinsäure einathmen, ein bleiches, kränkliches Aussehen (bei guter Gesundheit) zeigen, und räth deshalb zu guter Ventilation derjenigen Räume, in welche mit Stearinsäure beladener Wasserdampf gelangt.

Die weiteren Arbeiten der Kerzenfabrikation haben für uns kein Interesse. Der Zusatz von arseniger Säure, den man früher zu den Stearinkerzen machte, um das grossblättrige Crystallisiren der Fettsäuern zu verhüten, findet angeblich nicht mehr statt, es wird zu jenem Zwecke jetzt etwas Wachs oder Paraffin zugesetzt, oder dem Uebelstande durch einen einfachen Kunstgriff beim Giessen begegnet. —

Die Oelgasbereitung ist eine höchst einfache Procedur, bei welcher das durch Erhitzen des Oels gewonnene Gas nur durch Kalkhydrat (von Kohlensäure) gereinigt wird. Dieselbe hat im Gegensatze zur Kohlenleuchtgasfabrikation kaum sanitätspolizeiliches Interesse. — —

Ad II. Die Seifenfabrikation verwendet einerseits alle in verhältnissmässigem Preise stehenden thierischen und vegetabilischen Fette, ferner die bei der Stearinsäurefabrikation abfallende Oelsäure und Colophonium, andererseits Natron und Kali, als kohlensaure und ätzende Alkalien; im ersteren Falle wird das Carbonat zunächst durch Kalkhydrat ätzend gemacht. Manchmal werden Mischungen von verschiedenen Fetten verarbeitet. Die Fette werden meist mit Alkali gleichzeitig erwärmt, so dass dies einen Theil der beim Erwärmen entweichenden flüchtigen Säuern aufnimmt; das (im Uebrigen für uns kein Interesse bietende) Seifekochen giebt deshalb nicht solche Massen stinkender Dämpfe wie die beim Erhitzen des blossen Fettes zu derselben Temperatur; bei grossen Massen

werden aber auch die beim Seifesieden auftretenden Dämpfe lästig. Dies ist in hohem Maasse der Fall, wenn es sich um Material handelt, das an sich stark stinkt (mancher Thran, Griewen etc.), oder stickstoff-, phosphor-, schwefelhaltige thierische Theile enthält (Eingeweide, Fische, Knochensubstanz zu billiger Seife); das Cocosöl pflegt auch ohne Alkalizusatz, zunächst für sich zu 80 ° C. erhitzt zu werden. — Das Colophon wird zur Seife manchmal durch Schmelzen, Absitzenlassen, Ueberschöpfen in ein anderes Gefäss, Kochen mit Salzwasser und Absitzenlassen, event. mehrmals wiederholt, gereinigt und gebleicht. Für transparente Harzseife räth Deite (Darstellung der Seifen etc., Braunschweig 1867, S. 38) den Zusatz von Bleizucker, der nach den besondern Angaben der Vorschrift als kohlensaures Bleioxyd in der Seife vorkommen muss. — Auf den Verbleib der Unterlauge der Seifensiedereien (glycerinhaltige Lösung von Kochsalz, kohlensaurem Natron, Seife, event. Chlorkalium und fremde Salze der Soda oder Potasche) muss man immer achten. — Zu Schmierseifen (aus Leinöl, Hanföl, Thran, Rüböl oder Oelsäure) ist immer Kali nöthig, das in der Seife auch im Ueberschusse bleibt, sonst kann immer Natron verwendet werden.

Die Substitution des Schwefelnatriums für das Carbonat zur Seife giebt Schwefelwasserstoffentwickelung und schlechten Geruch der Seife. Sollte dies Substitut im Grossen zur Verwendung kommen, so wäre für Beseitigung des Schwefelwasserstoffs zu sorgen.

Das Seifesieden ist auch bei den Parfümeriefabrikanten zu suchen, die auf dem gewöhnlichen oder auf dem sogenannten kalten*) Wege Seife bereiten, sie mit ätherischen Oelen etc. durch Untermischen parfümiren, und event. (mit Anilin-roth oder -blau, Zinnober, Smalte, Ultramarin, chromsaurem Bleioxyd etc.) färben.**)

Die polizeiliche Bedeutung der Vorarbeiten zur Seifensiederei (Talgschmelzen, Palmölbleichen etc.) ist oben schon erörtert worden. — —

Ad III. Als Schmieren für Wagen oder Maschinen werden sehr verschiedene Materialien, meist den natürlichen Fetten angehörig, benutzt. Die polizeiliche Bedeutung der betreffenden Fabriken hängt zu sehr von dem speciellen Materiale und seiner Verarbeitung ab, als dass etwas Allgemeines über dieselbe gesagt werden könnte; unter Umständen kann eine solche Fabrikation viel Gestank machen. —

Ad IV. Betreffs der Firnissfabrikation wird auf „Firniss" verwiesen. —

Ad V. Ausser dem frischen, geräucherten oder ausgeschmolzenen Fette der verschiedenen Schlachtthiere werden als Speisefette noch benutzt: Olivenöl, Mohnöl, Sesamöl, Mandel-, Madia-, Nuss-, Buchensaamen-, Erdnuss- und in manchen Gegenden selbst Lein-, Hanf- und Rüböl.

Alle diese Fette bekommen freie Fettsäure (werden ranzig), wenn sie lange mit der Luft und mit Licht in Berührung sind; je freier sie von

*) Schmelzen des Fettes, Ausgiessen und Untermischen von Aetzlauge unter Umrühren, Stehenlassen.

**) Recepte zu vielen Toiletteseifen bei Deite l. c.

stickstoffhaltigen Bestandtheilen sind, desto länger halten sie sich. Auf wie lange und bis in welche Tiefe das Pöckeln und Räuchern die starren Fette vor wesentlicher Veränderung schützt, vermag ich nicht zu sagen. Durch Schmelzen oder Bewahren in Berührung mit Kupfer, Messing, Zink, Blei, können alle Fette kupfer-, zink- oder bleihaltig werden.

Im Handel werden die billigeren Speise-Oele und Fette den theureren zugemischt oder substituirt: so wird Schaaf- und Rindfett dem geschmolzenen Schweinefett (Schmalz) zugemischt, billigeres Oel dem Olivenöle etc., auch kommen von demselben Oele, z. B. vom Olivenöle verschieden reine Sorten in den Handel. Das geschmolzene Schweinefett soll von Amerika hier und da mit Stärke (bis 20 $\frac{0}{0}$) verfälscht und (präsumtiv von Kupfer) grüngestreift in den Handel kommen.

Bei den Fetten für Gefängnisse und andere Anstalten muss man sorgsam auf den Salz- und Wassergehalt und die sonstige Qualität achten, prüfen, ob das Fett ranzig rieche oder schmecke, ob es von Kupfersalz grün oder grünlich gefärbt, ob es (bei starren Fetten nach dem Schmelzen) ganz klar ist, ob sich aus dem geschmolzenen und eine Zeit lang in Ruhe heiss gehaltenen Fette Etwas, und event. was sich absetzt. Den Wassergehalt starren Fettes stellt man am einfachsten durch Schmelzen des Fettes in einem kalibrirten Gefässe, in welchem dann das Fett über dem Wasser schwimmt, fest. Salze (Kochsalz, Salpeter), oder andere fremde Substanzen, welche das Fett enthielt, lösen sich dabei entweder in dem Wasser oder gehen in diesem zu Boden. — Auch bei geringem Kupfergehalte färbt sich Schwefelwasserstoffwasser, das man mit kupferhaltigem Oele stark schüttelt, braun.

Oxalsäure.

Die in der Fettindustrie, Färberei und Kattundruckerei, weniger in andern Gewerben (z. B. zur industriellen Gewinnung von Ameisensäure aus Glycerin, Oxalsäure und Wasser) Verwendung findende Oxalsäure wird aus Stärkezucker oder Stärke dargestellt. Hierbei interessirt uns der Verbleib der salpetrigsauern Dämpfe, welche bei dieser Bereitung auftreten. Die Säure kommt in Krystallen in den Handel und wird zur Reinigung mehrfach umkrystallisirt; es kommen dabei für uns Mutterlaugen mit Gehalt an Salpetersäure und Oxalsäure in Betracht.

Die Säure wie ihre löslichen Salze sind giftig, und daher Gegenstand der Giftpolizei (s. diese).

In neuerer Zeit ist auch gerathen worden, die Oxalsäure (gleichzeitig mit Pikrinsäure) durch Behandeln von Leder- und Häuteabfällen mit Salpetersäure darzustellen. Dabei kommen auch die salpetrigsauern (und präsumtiv noch andere offensive) Dämpfe in Betracht. Betreffs der Pikrinsäure s. „Steinkohlen etc.“

Endlich ist noch empfohlen worden, die Oxalsäure durch Erhitzen von Sägespähnen mit Kali- oder Natronhydrat zu fabriciren.

P.

Papierindustrie.

Man fabricirt: Schreib-, Zeichen-, Druck-, Cartonage-, Karten-, Pack-, Tapeten-, Filtrir-papier und Pappen, färbt gewisse Papiere in der Masse oder auf einer Seite, im letzteren Falle als Tapeten oder als sogenannte Buntpapiere, und verziert Schreib- und andere Papiere in verschiedener Weise. So weit es sich um die Papiermasse handelt, verwendet diese Industrie: Lumpen von Leinen oder Hanf, Baumwolle, Wolle*) (nicht von Seide), alte Stricke und Werg, Stroh, Seegras, Holz, Papierabfälle; zu diesen eigentlichen, das Filzmaterial gebenden Stoffen kommen vielfach zur Vermehrung der Masse Thon, Gips und ähnliche Substanzen. Manches Fabrikat wird nur aus einem Materiale dargestellt: gewisse Papiere nur aus Lumpen (dabei wieder einzelne nur aus einzelnen Lumpenarten), einzelne Strohpapiere nur aus Stroh; andere Papiere werden aus Lumpen und Holzzeug, Lumpen und Stroh etc. hergestellt.

Es kommt hier darauf an, die gedachten Materialien in eine gleichmässige, verfilzte Masse, welche eine dem Verwendungszwecke entsprechende Weichheit oder Steifheit und Festigkeit besitzt, zu verwandeln und dieser für gewisse Zwecke möglichste Farblosigkeit oder bestimmte Farbe, für andere eine gewisse Resistenz gegen wässrige Flüssigkeiten und eine gewisse Glätte zu geben. Dazu ist vor Allem nöthig, dass die Grundmasse zunächst in einen filzigen Brei umgewandelt, in die Form eines Bogens oder eines endlosen Blattes gebracht und dann von Wasser befreit werde. Diese Arbeiten macht jetzt fast durchweg die Papier-Maschine; früher machte sie allein die Hand (Maschinenpapier, Hand- [oder Bütten-] papier).

Je weiter diese Industrie vorrückt, desto mehr sanitätspolizeilich wichtige Seiten bekommt sie. Wie sie jetzt steht, interessiren uns an ihr:

1) die ersten Operationen mit den Lumpen,
2) eine gewisse Art der Herstellung des Holzzeugs, d. i. der breiigen Masse aus demselben,
3) die Herstellung des Strohzeugs,
4) die Verarbeitung der Papiermassen im Holländer,
5) die Bleichung, Färbung, Leimung der Papiermasse,
6) die Fabrikation der Papiertapeten,
7) die Buntpapierfabrikation,
8) die Verwendung der farbigen Papiere und der Tapeten.

---

*) Wollene Lumpen werden nur zu Pappen oder Packpapier verarbeitet; Fabriken, welche solche nicht herstellen, scheiden beim Lumpensortiren die wollenen aus und verkaufen sie an die Shoddyfabriken (s. „Lumpenindustrie“).

Selbstverständlich sind nicht alle Arbeiten der Papierindustrie immer in einer Fabrik zu suchen. — Diese Industrie beschäftigt mit den vielen kleinen mechanischen Arbeiten, die in ihr vorkommen (Sortiren, Schneiden der Lumpen, Falzen, Legen der Papierbogen etc.) auch mehr als viele andere Industriezweige — Kinder.

Ad 1. Die Lumpen müssen in Papierfabriken, welche sie verarbeiten, in gewisse Kategorien sortirt, von Säumen und Fädenknoten befreit, geschnitten, entstaubt, rein gewaschen, und event. entfärbt werden. Das Ausschütten der grossen Lumpensäcke, das Sortiren (in wollene, leinene etc., farbige und ungefärbte etc.), das Entfernen der Säume und Knoten und das Schneiden der Lumpen bringt die Arbeiter in sehr innige Berührung mit dem Staube der letzteren und diesen selbst, s. hierüber „Lumpenindustrie". Das Schneiden der Lumpen findet hier und da auch maschinell statt. Das Entstauben geschieht in verschiedener Weise, und ist bei schlechter Ausführung für die Arbeiter von grosser Bedeutung; es wird am besten in ganz geschlossenen Vorrichtungen (einer Drahtgewebetrommel, welche von einem dichtgeschlossenen Gehäuse umgeben und mit einem Ventilator versehen ist, der den Staub nach Aussen führt) ausgeführt.

Die Lumpen werden dann mit der Hand in Körben, Kübeln etc. oder in der Waschmaschine kalt gewaschen, dann mit Aetznatron (blossem oder mit Soda und Kalkhydrat) oder allein mit Soda oder mit Kalkhydrat allein gekocht, mit oder ohne erhöhten Druck. Das Waschen giebt sehr schmutzige Abflüsse. Das Kochen macht grossen Gestank. Dieser wird dem Arbeitslocale erspart durch dichten Schluss der Kessel nach diesem hin. Für die Adjacenten kann er durch Ableiten der Dämpfe in hohe Schornsteine erträglich werden; das beste würde wohl sein, die Dämpfe wie die der Talgschmelzerei in einen besondern Verbrennungsofen (s. „fette Oele etc."), oder durch einige Waschflüssigkeiten zu leiten; in letzter Beziehung ist meines Wissens noch nicht experimentirt; vielleicht würden rohe Salzsäure und Wasser genügen. — Die aus dem Kochkessel genommenen Lumpen stinken auch kalt, wenn sie in grossen Haufen aufeinander liegen, besonders aber, so lange sie noch warm sind. Dies mag bei manchen Lumpen mehr, bei andern wenig der Fall sein. Diese Behandlung mit alkalischen Laugen zerstört bei farbigen Lumpen auch manche Farben und arbeitet so der Bleichung vor. —

Ad 2. Das Holzzeug, eine teigig-fasrige Holzmasse zum Ersatze der Lumpen, wird entweder ohne alle chemische Operationen, blos mechanisch, oder auch unter Anwendung chemischer Mittel gewonnen. Die erstere Industrie, welche nur weisse harzfreie Holzarten (Populus tremula, Carpinus betul. etc.) verarbeitet, hat für uns keine Bedeutung: man schleift das in kleine Blöcke zerschnittene, entrindete Holz unter Wasserzufluss, lässt die Masse mehrere Cylindersiebe passiren, hilft durch einen gewöhnlichen Mehlgang nach, und verkauft die nasse Masse. Die andere Holzzeugfabrikation verwendet auch andere Holzarten (Coniferen etc.); diese interessirt uns durch die flüssigen und gasigen Abgänge von

chemischen Proceduren mit dem Holze: dies wird in der Form dünner Scheiben mit verdünnter Salpetersalzsäure (saure Dämpfe), dann mit Natron oder Ammoniak erhitzt, dann mit Chlorkalk gebleicht (Abflüsse), gewaschen und fein gemahlen; oder es werden die Scheiben mit verdünnter Salzsäure lange gekocht, um einen Theil der Masse in Zucker überzuführen (saure Dämpfe), die abgezogene Flüssigkeit wird zum grössten Theile mit Kalk neutralisirt, die Masse dann durch Hefe in Alkoholgährung versetzt, der Alkohol abdestillirt; die rückständige Holzmasse wird ausgewaschen (saure Waschwässer), unter Mühlsteinen zerquetscht, dann im Holländer (s. später) zerfasert und gewaschen (saure Abflüsse), event. (zu weissem Papier) mit Chlorgas gebleicht (Abflüsse), dann mit Aetznatronlauge behandelt, und zuletzt gewaschen (Abflüsse). Bei diesen Proceduren findet auch eine Wiedergewinnung des Natrons statt durch Eindampfen und Glühen des Rückstandes, wobei derselbe in kohlensaures Salz übergeht, das dann durch Kalkhydrat wieder ätzend gemacht wird. — Diese ganze Holzzeuggewinnung ist erst im Beginne ihrer Entwickelung; es lässt sich ihre sanitätspolizeiliche Bedeutung deshalb noch nicht scharf characterisiren; man muss auf die Proceduren des einzelnen Fabrikanten achten.

Die Bereitung des Holzzeugs findet entweder in einer besondern Abtheilung der Papierfabrik oder als besonderer Industriezweig, in besondern Fabriken statt.

Ad 3. Die Herstellung des Strohzeugs hat für uns auch wesentliche Verschiedenheiten. Die einfachste, jetzt noch zumeist angewendete Procedur besteht darin, dass das geschnittene Stroh mit Kalkhydrat gekocht, das Stroh dann zum Abtropfen gebracht, dann im Holländer zermalmt, event. in diesem mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure, dann mit Wasser gewaschen, und manchmal mit Eisenvitriol (braun) gefärbt, die breiige Masse in dünnen Lagen (Papier) oder dicken (Pappdeckel) in Handformen oder auf der Maschine geformt, endlich gepresst, getrocknet und event. geglättet wird. Bei diesem Verfahren, welches das gewöhnliche schlechte Strohpapier oder die Strohpappe giebt, interessiren uns die alkalische, kalkige, braune Flüssigkeit des Kessels (welche organische Stoffe aus dem Stroh, freien und kohlensauern Kalk enthält und Hausgebrauchswässer stark verunreinigen kann), ferner die Waschwässer des Holländers und unter Umständen das Presswasser. Den Geruch beim Kochen habe ich nicht stark gefunden. — Die bessere Procedur extrahirt (die Kieselsäure und färbenden Stoffe des Strohes) mit Aetznatron, dampft die Lauge ein, glüht und gewinnt, wie oben angegeben, das Natron wieder; die Strohmasse wird dann mit Chlor gebleicht. Es ist auch gerathen, in der Weise zu bleichen, dass man das (mit Alkali gekochte und im Holländer zerkleinerte) Stroh mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, die Flüssigkeit ablaufen lässt (Verbleib!), und dann eine Mischung von Chlorkalk und Bittersalzlösung aufgiesst (finaler Verbleib!) Das Eindampfen und das Glühen der alkalihaltigen Kochflüssigkeit können zweckmässig mit einander verbunden werden, indem man die Lauge nach und nach in einen

Flammofen fliessen lässt. Der Geruch dieser Verbrennung oder der Verdampfung ist kaum von Bedeutung.

Die Herstellung von ungebleichtem Strohpapiere aus blossem Strohe ist ein von der Fabrikation besseren Papiers meist ganz getrennter Industriezweig. Die Fabrikation gebleichten Strohes zur Verwendung mit Lumpen- oder Holzzusatz findet auch in Fabriken besserer Papiere statt.

Ad 4. Die Holländer (Halb-, Ganzzeugholländer) sind maschinelle Vorrichtungen zur Umwandlung der Lumpen etc. in einen Brei, dessen feste Theilchen mit einander verfilzt sind. Diese Umwandlung geschieht unter Wasser durch eine in Bewegung begriffene, mit eisernen oder bronzenen Schienen besetzte Walze einerseits und eine mit solchen Schienen garnirte Platte („Grundwerk") andererseits, zwischen welchen die Lumpen etc. durchlaufen. Ein solcher Holländer bewirkt gewöhnlich nur die gröbere Arbeit (Halbholländer), der andere die feine Zermalmung. Diese Arbeiten interessiren uns durch die Waschwässer, welche bei ihnen fallen. Die Masse wird nemlich während der Zerkleinerung im Holländer selbst noch eine Zeit lang ausgewaschen; während dieser Zeit fliesst fortwährend reines Wasser in die Maschine, und unreines aus derselben ab, das nur Lumpenschmutz, aber auch Kalkhydrat und Natron, deren kohlensaure und auch fettsaure oder andere Salze dieser Basen enthalten kann. Auch wird hin und wieder im Holländer selbst mit Chlorkalk gebleicht, und wird dann die Bleichflüssigkeit (blosse Chlorkalklösung, Chlorkalk mit Salz- etc. säure) und das spätere Waschwasser aus der Maschine abgelassen; endlich kommt auch anderweitig gebleichtes Halbzeug in den Holländer, um dort von Substanzen, die vom Bleichen her ihm anhangen (Chlor, Salzsäure, die aus Chlorgas sich gebildet hat), durch Waschen mit Wasser allein oder mit Sodalösung, und auch durch Waschen mit schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Natron („Antichlor") befreit zu werden. Die Abflüsse aus den Holländern sind sonach ein sehr beachtenswerther Gegenstand. (Vgl. auch das über die Herstellung des Strohzeugs Gesagte.)

Ad 5. Wie schon berührt, geht die Bleichung (wo sie überhaupt statthat) der Bereitung des Ganzzeugs im Holländer voran. Sie wird immer durch Chlor ausgeführt, und zwar entweder in besondern Kasten durch Chlorgas, das aus den bekannten Materialien hergestellt wird (Verbleib der Chlorbereitungsrückstände, die Hausgebrauchswasser sehr verunreinigen können! [s. „Chlor"]), oder durch Chlorkalkmilch und Salzsäure (Verbleib des Rückstandes, Arsengehalt der Salzsäure!) in besondern Gefässen, oder endlich durch eine solche Bleichmischung, die im Holländer selbst einwirkt (s. oben). Das Chlorgas kommt nicht leicht dazu, Arbeiter oder Adjacenten zu incommodiren. Nicht alles Papierzeug wird gebleicht, sondern eben nur solches, das zu mehr oder minder weissem Papier oder zu solchem, das feinere Färbungen bekommen soll, bestimmt ist.

Ehe ich nun zum Leimen und Färben des Papierzeugs übergehe mache ich noch auf einen Punkt aufmerksam, der die Technologen nicht,

uns jedoch in hohem Grade interessirt, der aber bisher meines Wissens noch von Niemand erörtert worden ist.

Mit dem Bleichen, Entchloren, und Auswaschen im Holländer endigen diejenigen Operationen, durch welche dem Papiermateriale Etwas entzogen wird oder werden kann; alle späteren Arbeiten können nur noch Zusätze zum ursprünglichen Materiale bringen. Wenn ein mit blei-, arsen-, kupfer- etc. haltigen Beizen oder Farben gefärbtes, zur Papierfabrikation taugliches und verwendetes Gewebe, oder wenn Lumpen, an welchen Blei-, Arsen- etc. Verbindungen als Schmutz haften (Wischlappen), oder Abfälle gefärbten Papiers oder von Tapeten zu Papier verarbeitet werden, so müssen im ausgewaschenen fertigen Papierzeuge, wie es zur Formung (in Bogen etc.) fertig ist, noch alle diejenigen gesundheitlich bedeutsamen Verbindungen vorhanden sein, welche der Einwirkung der Lumpenreinigung, des Waschens im Holländer, des Chlorens, der Behandlung mit Soda, mit Antichlor etc. widerstanden haben. Es kann sich auch sehr gut ereignen, dass schon in Lösung gegangene, aber noch nicht vollständig durch Auswaschen aus dem Holländer entfernte Metallverbindungen durch verwendete Soda oder durch unterschwefligsaures Natron wieder auf die Cellulose des Papierstoffes ausgefällt werden. Es kann auch die Einwirkung der Reinigungsoperationen die ursprünglichen Metallverbindungen (die Farben etc.) vollständig in Lösung zu bringen ungenügend gewesen sein. Dies letztere wird vorzugsweise bei solchem Papiere zu vermuthen sein, welches der Einwirkung des Chlors oder der Salzsäure nicht oder nur schwach unterworfen wird (ungebleichte Papiere). Auf Rückstände solcher Art beziehe ich das in manchem Filtrirpapiere hier und da gefundene Blei (und wenn ich nicht irre auch Kupfer); auch Arsen, Zink und andere gesundheitlich bedeutsame Stoffe dürften gefunden werden können. Dieser Punkt hat, wie man leicht erkennt, immerhin einiges sanitätspolizeiliches Interesse und drängt bei polizeilich- oder gerichtlich-chemischen Arbeiten mit Filtrationen zu grosser Vorsicht. Man überdeckt auch saure Nahrungsmittel vielfach mit Papier, ohne die Berührung beider auszuschliessen, man filtrirt auch trüben Essig etc durch Papier und kann so, wenn immer auch wohl nicht in erheblicher Menge, aber doch besser ganz zu meidende schädliche Stoffe in den Körper bekommen. Je reiner weiss das Papier ist (gleichviel ob Schreib- oder anderes Papier), desto mehr Garantie scheint es (wegen der präsumtiv starken Chlorung) gegen die Anwesenheit von Arsen und Kupfer zu bieten, Blei aber kann auch bei stark gechlortem Papierzeuge wegen der Schwerlöslichkeit des Chlorbleies in Wasser, Chlorwasser und Salzsäure noch vorhanden sein; die Einwirkung von schwefliger Säure, schweflig- oder unterschwefligsaurem Natron als Antichlor würde auch nicht zu einem leicht löslichen, bequem auswaschbaren Bleisalze führen. — —

Manche Papiere werden geleimt. Es geschieht dies einerseits nach der Formung und zwar durch wirklichen Leim, der event. in der Papierfabrik selbst bereitet wird (s. „Leim“), andererseits ohne Leim durch verschiedene Thonerdeverbindungen, welche auf das Ganzzeug im Hol-

länder applicirt werden. Es kommen hierbei zur Anwendung: Harzleim, Seifenleim, Wachsleim, alle mit Alaunlösung. Der Harzleim wird durch Kochen von Colophonium (oder für feine Papiere weissem Pech) mit Aetznatron hergestellt, zum Ganzzeug in den Holländer gegeben, und etwas später wird Alaunlösung zugesetzt, welche das silvin- und pininsaure Natron des Harzleims zersetzt, die Thonerdesalze der Harzsäuern herbeiführt und schwefelsaures Natron und die alkalische Basis des Alauns in Lösung, d. i. hier in die Abflüsse aus dem Holländer gehen lässt, während die unlöslichen Thonerdesalze im Ganzzeuge zurückbleiben. Ebenso verhält es sich mit dem Seifenleime (für Druckpapiere), welcher aus gewöhnlicher Seife und Alaun hergestellt wird, und mit dem aus weissem Wachse und Natronlauge bereiteten, auch mit Alaun verwendeten Wachsleime (für feinste Papiere). Mit der Lösung des harzsauern Natrons wird auch manchmal Stärke gekocht und das Ganze dem Zeuge zugegeben.

Manchem Papierzeuge wird, wie es scheint, auch weisser Thon oder Gips (auch Schwerspath?) zugesetzt, wahrscheinlich, um das Papier weisser und schwerer zu machen.

Vielfach wird auch das Ganzzeug gefärbt. (Manches farbige [Pack- und Lösch-] Papier wird aus farbigen Lumpen, welchen dann die Farbe nicht entzogen wird, dargestellt.) Zum Färben des Ganzzeugs können alle Operationen in Anwendung kommen, die in der Garn- und Gewebefärberei etc. dienen, auch incorporirt man dem Zeuge einfach gewöhnliche Deck- oder andere Farben. Die Färbung soll entweder nur den grauen Grundton verdecken, welchen vieles Papier ohne sie trägt, und ist dann eine ganz leichte oder auch tiefere, oder sie soll wirklich eine bestimmte Farbe geben; zu ersterem Zwecke dienen Anilinroth (das dem Papiere einen Stich in's Rothe giebt), Ultramarin, das in stark blau färbender Menge (blaue Briefpapiere) oder in geringerer angewendet wird, aber auch kleine Mengen Schweinfurter Grüns, die dem (Schreib-) Papiere einen leichten Strich in's Grüne geben. Zum wirklichen Färben des Zeuges dienen je nach der beabsichtigten Farbe verschiedene Substanzen: die Farbe kann in dem Ganzzeuge mittelst Beizen und Färbmateriale erzeugt, oder diesem fertig zugegeben werden. So werden Zeichen-, Schreib- und Packpapiere gefärbt. Zur Färbung dienen als selbständige Farben: arsenigsaures und essigsaures Kupferoxyd, (grün), chromsaures Blei (gelb), Mennige (roth), Ultramarin, Smalte (blau), Mischungen aus Gelb und Blau verschiedener Art (grün), Kienruss und Kreide (grau), Anilinroth, Anilinblau und andere sogenannte Theerfarben (s. „Steinkohlen“) etc.; erzeugt werden auf der Faser des Ganzzeuges: roth durch Krappdecoct und Alaun, Fernambukholz und Zinnsalz und Salzsäure, grau durch Galläpfeldecoct und Eisenvitriol, violett mit Blauholz, Zinnsalz und Salzsäure, dunkelblau mit Blauholz, Grünspahn und Alaun etc. (s. „Farben“ in Bd. I. dieses Buchs) etc. Die Abflüsse von dem Färben des Ganzzeugs können sehr erhebliche sanitätspolizeiliche Bedeutung haben.

Das zum Formen fertige Ganzzeug wird nun entweder durch Handformen aus der Bütte geschöpft, in diesen zu Bogen gestaltet, zwischen eigenthümlichem Wollzeuge („Filz“) geschichtet, dann gepresst und getrocknet, oder durch die Maschine verarbeitet, welche alle diese Arbeiten verrichtet, statt der Bogen aber zunächst ein Blatt von unbestimmter Länge („endlos“) herstellt, das später geschnitten wird. Die Arbeiten dieser genialen Vorrichtung, welche in zwei verschiedenen Formen (Cylindermaschine und solche mit grader Form) existirt, interessiren uns nicht näher, und werden deshalb hier nicht weiter verfolgt. Ebenso gehe ich auf die, für uns nichts Besonderes darbietende Fabrikation der Pappen und auf die, sehr viele Frauen- und Kinderhände beschäftigenden weiteren mechanischen Arbeiten am fertigen Papiere (Falzen, Reinigen, Sortiren, Auszählen, Legen etc.), so wie auf das Glätten und andere untergeordnete Arbeiten nicht ein. — —

Ad 6. Die Papiertapeten werden aus endlosem Maschinenpapiere fabricirt. Die Papierstreifen werden zunächst mit Kreide- oder Gipsleimfarbe (d. i. mit Leimlösung angerührter Kreide etc.) grundirt und in geheiztem Raume getrocknet; manchmal wird dann noch geglättet oder satinirt. Das Glätten findet auf platten Steintafeln mittelst Feuersteins statt. Das Satiniren wird durch Einreiben von feinem Talkpulver mit einer Bürste ausgeführt, wobei viel Staub entsteht. Die Tapete wird dann bedruckt. Als Farbe dient dabei wieder mit Leimlösung angerührte Deckfarbe, die je nach der zu gebenden Färbung und nach dem Preise der Waare variirt. Es kommen gefährliche Farben (arsenhaltiges Grün oder Roth, Mennige, Bleiweiss, chromsaures Blei, chromsaurer Baryt oder Kalk, Grünspahn, Mischungen von gefährlichen Farben), aber auch unschädliche Farben (und wohl auch mit Anilinfarben gefärbte Kreide, Thon, Gyps oder Schwerspathweiss) zur Verwendung. Das, uns nicht interessirende Bedrucken findet durch besondere Druckformen statt; zuletzt wird getrocknet, an fehlerhaften Stellen nachgepinselt, event. noch geglättet. Bei dem Verkehre mit gefährlichen Farben können die Arbeiter durch Verstauben dieser, und durch Bespritztwerden mit dem später eintrocknenden und dann event. als Staub eingeführten Farbbreie leiden. Die Fabrikation der sogenannten Sammttapeten hat für die Arbeiter noch den Uebelstand, dass sie leicht zu Beschädigungen durch den zu jenen verwendeten gefärbten Scheerwollstaub (Augenentzündungen, Anginen, Leiden der Respirationsorgane von dem Staube selbst, und andererseits etwaige specifische Leiden von der diesem anhaftenden Farbe) kommen. Dieser Staub wird als weisse Scheerwolle von den Wolltuchfabriken bezogen, mit Seife gekocht, durch schweflige Säure gebleicht, gewaschen, dann in verschiedener Weise nach den Principien der Wollfärberei (s. „Färben“ und „Arsen“ Bd. I. S. 185 dieses Buches*) gefärbt, getrocknet, zuletzt gemahlen und dann noch

*) Ich habe eine Anzahl von Proben rothen, grünen und blauen Scheerwollpulvers, wie es von Tapetenfabriken acquirirt wird, untersucht: unter 6 rothen und 4 grünen fand ich keine arsenhaltige. Alle diese Proben meiner Sammlung stammten jedoch, wie

durch Beutelcylinder in feines und grobes Pulver sortirt. Schon bei dieser Fabrikation sind die Arbeiter leicht in gefährlichster Weise exponirt. Die Tapete, welche „velutirt“ werden soll, wird an den betreffenden Stellen zur Befestigung des Wollstaubes mit Leinölfirniss, der mit Bleiweiss angerieben ist, bedeckt, dann wird das Wollpulver aufgestreut und die vollständige Bedeckung mit solchem in einem Kasten mit Lederboden, welcher letztere bei geschlossenem Kastendeckel geschlagen wird, bewirkt, zuletzt wird der überflüssige Staub abgeklopft. Die Fabrikation des farbigen Scheerwollstaubes scheint als besonderer Industriezweig und zwar vorzugsweise in Frankreich betrieben zu werden, die Tapetenfabriken kaufen gewöhnlich den fertigen gefärbten Staub, so dass bei ihnen nur das Aufstreuen etc. desselben in Betracht kommt. Zu meinem Bedauern habe ich aber auch diese Arbeit trotz vieler Besuche in Tapetenfabriken doch niemals zu sehen bekommen; dieselbe ist evident unter Umständen eine sehr gefährliche. Der in Rede stehende Staub schliesst alle Gefahren des Shoddywolfstaubes ein; auch bei jenem handelt es sich um spitze Haarfragmente. Dies „Velutiren“ kommt übrigens auch bei den Papier-mâché-Arbeiten und bei der Cartonagepapierfabrikation vor. — Das Herstellen von Gold- oder Silberstreifen bei Tapeten geschieht entweder durch Aufkleben von echtem oder unechtem Blattgold oder Blattsilber oder durch Bedrucken mit echter oder unechter Gold- oder Silberbronze (s. „Kupfer“ und „Zinn“).

Ad 7. Die Buntpapierfabrikation überzieht Papier meist nur an einer Seite mit Farbe, welche in Leim- oder Gummilösung zertheilt ist, glättet, presst auch in verschiedenen Mustern, und velutirt auch. Auch hier ist es im Wesentlichen der Verkehr mit staubigen gefährlichen Farben (u. A. das Pulvern und Anreiben), beziehentlich der Haarstaub, der uns interessirt. Zu weissen Glanzpapieren (zu Visitenkarten etc.) wird nach wie vor noch Bleiweiss verwendet, grünes wird auch jetzt noch mit Arsengrün hergestellt. Das neuerdings in Aufnahme gekommene Perlmutterpapier (papier de nâcre) ist mit essigsaurem Blei überzogen. Die in Rede stehende Industrie verwendet aber auch unschädliche Farben, so zu Weiss: Schlämmkreide, Schwerspathweiss (blanc fixe), Zinkweiss, zu Blau: Berlinerblau, Anilinblau, zu Roth: unschädliches Fuchsin etc., zu Grün: Mischungen aus unschädlichem Gelb und Grün etc. (s. „Farben“ und ‚Färben“). Das Ueberziehen mit der Farbe geschieht durch Anstreichen (mit der Hand- oder Maschinenbürste) oder durch Aufdrucken (Kattunpapier etc.). Satinirt und velutirt wird wie bei den Tapeten. Die fertig gefärbten Papiere werden manchmal noch mit alaunhaltiger Leimlösung oder Weingeistfirniss überzogen, oder in verschiedener Weise gepresst (Maroquinpapier etc.) oder (in Spitzenform) ausgestanzt.

Ad 8. Die (in der ganzen Masse oder nur an einer Seite) mit gefährlichen Farben bedeckten Papiere kommen theils als Schreib- und

ich ausdrücklich bemerke, aus der Zeit vor der Anwendung der Anilinfarben in der Wollfärberei. Es ist wohl möglich, dass eine Scheerwolle durch arsenhaltiges Fuchsin arsenhaltig werde. Anilinfarben tragende Scheerwolle habe ich noch nicht untersucht.

Zeichenmaterial, theils an Papp- und Buchbinderarbeiten (auch bei der Färbung des Bücherschnitts), theils als Tapeten und Rouleaux mit uns in Berührung; auch werden bunte Papiere zum Einhüllen oder Verzieren von Zuckerzeug und Fleischwaaren, zu Tecturen und Signaturen in Apotheken, zu Spielwaaren und andern Zwecken gebraucht. Diese Berührung mit Papieren, welche gefährliche Farben tragen, hat zu Vergiftung von Kindern, welche das Papier in den Mund nehmen, von Hausthieren, welche es frassen, und bei Tapeten auch zu Erkrankungen der betreffenden Zimmerbewohner geführt; auch ist auf die missliche Verwendung von Papier, das in der Masse oder an einer Seite mit Arsengrün gefärbt ist, zu Fidibus, auf die Gefahr der Einhüllung von Nahrungsmitteln in giftfarbiges Papier, endlich auf die ungeschickte Manier, Conserven-töpfe oder Gläser mit buntem Papiere, das sehr bald nass wird und seine Farbe event. an die conservirte Substanz abgiebt, zu überbinden, hinzuweisen.

Bei der grossen Verbreitung, welche die Papiertapeten in der neueren Zeit gefunden haben, kommt die von ihnen ausgehende Gefahr hier am meisten in Betracht. Der Preis dieser Tapeten ist jetzt überall so niedrig, dass selbst die dürftigeren Klassen sie benutzen. Gesundheitsbeschädigungen durch Tapeten sind meines Wissens bis jetzt nur bei arsengrünen beobachtet worden, und zwar wird die Beschädigung durch sie auf abfallenden Staub der Farbe, welcher inspirirt oder mit Nahrungsmitteln etc. eingeführt wird, von Manchen auch auf flüchtige Arsenverbindungen, welche aus nassgewordenen, durch den Leimgehalt der Farbe faulenden Tapeten entweichen sollen, bezogen. Es ist jedoch nicht zu bezweifeln, dass auch Bleifarben von den Tapeten abstauben und so zur Ingestion kommen können; am bedeutsamsten müssen dabei Bleiweiss und Mennige werden. Die Smalte und blaue Kupferfarben kommen dabei weniger in Betracht, weil jene auch im schlimmsten Falle doch nur wenig Arsen führt, und die letzteren keine grosse Gefahr einschliessen.

Betreffs der Polizeimaassregeln gegen die hier gedachten Beschädidungen, wird man, um möglichst wenig einzuschränken, die drohendsten Punkte, und andererseits diejenigen, wo sich die Maassregeln durchführen lassen, ohne irgend welche Uebelstände herbeizuführen, heraussuchen und an diesen möglichst kräftig, d. i. mit technischen Revisoren wirken. Die drohendsten Punkte sind Tapeten und Papierrouleaux (übrigens auch farbige Geweberouleaux), Spielwaaren aus Cartonage und Conditorwaaren (Bonbons etc.) und Nahrungsmittel, welche beiden letzteren Kategorien gern in farbige Papiere eingehüllt werden. Bei den einzelnen Bonbons ist die Einhüllung in meist schreiend farbige Papiere (mit Mennige, Arsengrün, Bleiweiss, Chromgelb, unechtem Blattgold u. s. w. gefärbt) fast die Regel. Aber auch Bonbonschachteln werden mit solchem Papiere innen oder aussen überzogen. Ein Punkt, an dem sich leicht mit ganz entschiedener Wirkung und ohne alle Störung vorgehen lässt, ist die Verwendung von Papieren mit gefährlichen Farben als Tecturen, Signaturen oder Ueberzügen von Pappschachteln, oder zum Ueberdecken von Standgefässen in den Apotheken.

Ueber diese einzelnen Punkte muss man zu einem Entschlusse kommen, dann das Feilhalten und Verkaufen der betreffenden Waaren oder resp. die Verwendung so gefärbter Papiere (Apotheken, Conditoren etc.) bei Strafe untersagen, endlich chemisch controliren, ob das Verbot beachtet werde. (Vgl. hierüber auch Bd. I. S. 189 ff.)

Perlmutter.

Die dicken Schaalen der grossen ostindischen Austern liefern vorzugsweise das genannte Material; neben denselben kommen im Handel auch westindische, türkische, schottische und deutsche vor. Die Perlmutter wird, wie bekannt, zur Herstellung von Knöpfen und zu vielen feinern Bijouteriearbeiten verwendet. Die Technologie dieser Arbeiten zeigt einige, jedoch nicht abstellbare Beschwerde für die Muskulatur der Arbeiter; von höherem Interesse ist jedoch der Perlmutterstaub, welcher beim Zersägen, Bohren und Drechseln der Muscheln hervortritt, wenn diese Arbeiten nicht unter Wasser, resp. unter fortwährendem Auftropfen von Wasser auf die zu bearbeitende Schaale stattfinden. Ich habe mich, wenigstens für die Knopfarbeiter, davon überzeugt, dass das Stauben sich für diese Industrie ohne besondere Beeinträchtigung der Arbeit verhindern lässt. Dass bei einzelnen Bearbeitungen des Materials die Arbeiter mit dem staubhaltigen Wasser, das der organischen Muschelbestandtheile wegen leicht in Fäulniss übergeht, bespritzt werden, ist keine nennenswerthe Beschwerde; dass ihre Hände bei Nassarbeiten kalt und nass werden, lässt sich nicht ändern und hat diese Industrie mit vielen andern gemein. Der Perlmutterstaub findet bekanntlich in den Gewerben noch einige Verwendung: man benutzt denselben als Silberputzpulver, auch soll man künstliche Perlen daraus verfertigen. Selbstredend wird die weitere Verwendung des Staubes durch die Nassarbeiten nicht gestört, da bei schnellem Trocknen der Staub nicht leidet.

Da die schwarze Perlmutter in höherem Preise steht als die weisse, so wird diese auch gefärbt. Karmarsch empfiehlt zu diesem Zwecke eine ammoniakalische Chlorsilberlösung. Ich führe dies nur an, ohne angeben zu können, ob und event. in welchem Umfange dies Färben ausgeführt wird. Dasselbe hat ersichtlich ein nur allgemeines hygienisches Interesse.

Neuerdings wird auch in einigen Gefängnissen die qu. Industrie getrieben: es ist hiergegen, wenn immer nass gearbeitet wird, Nichts einzuwenden. Rücksicht auf diese Einschränkung ist den Revisoren der Gefängnisse um so mehr zu empfehlen, als man in Frankreich viel über Leiden der Augen und Respirationsorgane bei den Perlmutterarbeitern geklagt hat. Das Arbeiten in freier Luft oder in starkventilirten Lokalen, das Chevallier empfahl, düfte nicht genügen können, da der Staub für eine einfache Ventilation zu schwer ist: nur das Nassarbeiten oder ein den Staub aspirirender Ventilator kann meines Erachtens hier wirksam sein.

Phosphor.

Zur Zeit kommt für uns nur der Phosphor selbst in Betracht, das dreibasische phosphorsaure Natron und die dreibasische Phosphorsäure werden allem Anscheine nach nicht in so grossen Quantitäten fabricirt, dass sie polizeiliches Interesse haben könnten. In der neuesten Zeit ist zu gefährlicher Spielerei auch das Phosphorcalcium in Stanniolkugeln dem grossen Publikum in die Hände gegeben worden. Diese Kugeln werden angestochen und in Wasser gebracht; es bildet sich dann selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas, das sich zu „künstlichen Irrlichtern“ an der Luft entzündet. Allem Anscheine nach hat die Spielerei keine grosse Ausbreitung gefunden; vielleicht ist ihr die Polizei, wie ganz angemessen, an den Hauptverbreitungsorten energisch entgegengetreten.

Der Phosphor wird in grösseren Massen nur zur Fabrikation von Zündrequisiten und Phosphorteig zur Vertilgung von Ratten und Mäusen verbraucht; seine anderweitige Verwendung (zur Bereitung von Phosphorsäure, phosphoriger Säure, und einiger nur die wissenschaftliche Chemie interessirender Verbindungen) ist eine unbedeutende und polizeilich unbedeutsame. Jene Verwendung aber, und auch die Fabrikation des gewöhnlichen (weissen), so wie die des rothen (amorphen) Phosphors sind sanitätspolizeilich von grosser Bedeutung.

Zur Fabrikation des gewöhnlichen Phosphors werden zunächst Knochen gebrannt. Dies geschieht wohl durchweg in kleinen einfachen Schachtöfen, welche vielen Gestank verursachen. (S. „Knochenindustrie“ S. 101 dieses Bandes.) Zur Abwendung dieses Uebels sind von Payen und Fleck besondere Constructionen des Ofens angegeben worden, von welchen die erstere Uebelstände für den Betrieb hat und deshalb nirgends acceptirt worden zu sein scheint; die Construction von Fleck*) (Schliessen des Schachtofens an der oberen Oeffnung und Ueberleiten seiner Gase über den Rost einer anderweitigen Feuerung, ähnlich wie Foucou beim Talgschmelzen verfährt) ist ganz rationell und kann wohl den Gestank beseitigen. Karmarsch**) scheint hieran zu zweifeln. Sollte das Verfahren, den phosphorsauren Kalk der Knochen durch Salzsäure zu extrahiren und den zurückbleibenden Knorpel zu Leim zu verkochen, bei der Phosphorfabrikation Anwendung finden, so würde das Brennen der Knochen überflüssig werden.

Die gebrannten Knochen werden durch Walzen, Stampfen oder rollende Mühlsteine zerkleinert; die zerkleinerte Masse wird mit Schwefelsäure mit oder ohne Anwendung von Wärme zersetzt, dann mit Wasser

---

*) Beschrieben und abgebildet bei Fleck, die Fabrikation chemischer Producte aus thierischen Abfällen. Braunschweig 1862, S. 73.

**) Prechtl's Encyclopädie, Bd. 24. S. 500.

vermischt und absitzen gelassen; der Gipsniederschlag wird ausgewaschen, das stärkere Waschwasser zu der sauern Lauge gegeben, das letzte zu der Schwefelsäure für eine künftige Operation zugesetzt. Dann wird die saure (sauern phosphorsauern Kalk und Schwefelsäure enthaltende) Lauge in Pfannen bis zu einer gewissen Concentration eingedampft, hierauf mit Holzkohlen klein gemischt und zu dickem Brei weiter verdampft. Bei der letztern Operation entwickeln sich, je nach der Menge der vorhandenen Schwefelsäure grössere oder kleinere Mengen schwefliger Säure, für deren Zersetzung, Absorption oder Condensation mit Wasser, gesorgt werden muss, wenn die Adjacenten nicht leiden sollen. Für das Arbeitslocal allein würde die Abführung des Gases in einen gut ziehenden Schornstein genügen. Die kohlehaltige Masse wird dann durch ein grosslöcheriges Kupfersieb gerieben, (in verschiedenem Grade) ausgetrocknet und in Thonretorten geglüht. Die Retorten sind dabei mit je zwei Vorlagen von Porzellan versehen, welche Wasser enthalten und deren letzte den nicht verdichteten Destillationsproducten freien Abzug gestattet. Der Retortenhals taucht nicht in das Wasser, sondern steht etwas über diesem, damit bei der unvermeidlichen manchmaligen Verminderung der Temperatur in der Retorte das Wasser nicht in diese übersteige, was durch plötzliche Entwickelung von Phosphorwasserstoff gefährlichste Explosionen bewirken würde. Bei dem Glühen der Retorten gehen aus diesen Kohlenoxydgas, Phosphorwasserstoffgas, dampfförmiger Phosphor (und bei Arsengehalt der Schwefelsäure wohl auch dampfförmiges ganz oder theilweise zu arseniger Säure verbrennendes Arsenmetall) davon; diese Gase entzünden sich an dem Ausflussrohre der zweiten Vorlage, und verbrennen in der Luft des Locals. Manchmal verstopft sich dies Ausflussrohr durch rothes Phosphoroxyd, was zu Explosionen führen kann. Die aus den Vorlagen entweichenden Gase werden durch einen, aus Brettern etc. hergestellten Dampffang (dachartigen Ueberbau) aufgefangen und in's Freie geleitet. Wenn bei dauernder Hellrothgluht der Retorten keine Gase mehr entweichen, wird das Feuer verringert, endlich eingestellt und der Ofen erkalten gelassen; dann werden die Vorlagen von den Retorten abgelöst, die Hälse der letzteren, welche immer condensirten Phosphor führen, abgeschlagen und in Wasser geworfen. Die Retortenkörper und ihr staubiger Inhalt werden weggeworfen.*) Aus den Vorlagen wie den Retortenhälsen wird unter Wasser der condensirte Phosphor mit einem eisernen Spatel ausgekratzt. Das (von Phosphorsäure) stark saure Wasser der Vorlagen wird zu der Schwefelsäure gegeben, welche zur Knochenzersetzung bestimmt ist. Dasjenige Wasser, in welchem die Vorlagen etc. ausgekratzt werden, wird, weil es feinzertheilten Phosphor und Phosphoroxyd enthält, zum Absitzen gestellt, und der Phosphor aus demselben mit dem andern unter Wasser zusammen-

---

*) Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit und die aus dieser resultirende polizeiliche Bedeutung dieser Abfälle sind nicht bekannt geworden. Es wären solche sehr erwünscht.

geschmolzen.*) Das Product ist nun noch von Phosphoroxyd, Kohlenstoffphosphor etc. zu reinigen. Dies geschieht durch Filtration oder Destillation oder auf nassem Wege. Man treibt bei der Filtration die Massen mittelst Dampfes in einem eisernen Cylinder durch poröse Steinplatten; auch wird durch Gemsleder oder Knochenkohle filtrirt. Zur Destillation schmelzt man den Rohphosphor unter Wasser, mischt feinen Quarzsand zu, bringt durch kaltes Wasser zum Erstarren, füllt in Retorten, deren Hals unter Wasser gebracht wird, und destillirt. Hierbei entwickelt sich selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas. Bei der nassen Reinigung wird der unter Wasser geschmolzene Phosphor mit Schwefelsäure und saurem chromsauren Kali zusammengerührt, die Flüssigkeit, deren Chromsäure ganz oder theilweise zu Oxyd reducirt worden, abgegossen, der Phosphor mit Wasser gewaschen.

Der gereinigte Phosphor wird jetzt noch durchweg in Stangenform gebracht. Dies geschieht allgemein noch durch Einsaugen von unter Wasser stehendem geschmolzenen Phosphor in Glasröhren, Erkaltenlassen dieser in Wasser und Ausstossen der Phosphorstange. Das Einsaugen geschieht noch durchweg mit dem blossen Munde, und zwar mit einfachen Glasröhren oder solchen mit einem eisernen Rohraufsatze, der einen Hahn zum Absperren trägt. Dumas hat sehr sachgemäss gerathen, den Phosphor durch einen comprimirten und dann wieder sich selbst überlassenen Kautschukball mit Ansatzrohr aufzusaugen, und ist es schwer begreiflich, warum dies einfache Verfahren nicht überall acceptirt worden ist. Andere statt des Aufsaugens empfohlene Verfahren haben sich als unpractisch erwiesen.

Der fertige Phosphor wird in kleinen Mengen in verlöthete, in der Dichtheit des Verschlusses immer besonders zu prüfende Blechbüchsen, welche mit Wasser (im Winter zur Verhütung des Gefrierens mit Weingeist und Wasser) gefüllt sind, verpackt; in grösseren Quantitäten (50 Kilogr. etc.) kommt er in Fässer von hartem Holze mit verkitteten Fugen und aufgeschraubtem Deckelverschlusse. Jede Undichtheit des Versendungsgefässes kann nach dem Auslaufen des Wassers zu Selbstentzündung des Phosphors führen. Auch die Fässer müssen deshalb auf dichten Schluss besonders untersucht werden. —

Der fertige weisse Phosphor ist arsenhaltig, wenn die bei seiner Fabrikation verwendete Schwefelsäure dies war. —

Die Fabrikation des Phosphors ist eine wenig verbreitete, und in jeder Fabrik nur wenige Arbeiter mit der eigentlichen Phosphorarbeit beschäftigende Industrie; zum Theil deshalb sind eingehende, exacte Studien über die gesundheitliche Seite derselben (meines Wissens) noch gar nicht gemacht worden, und doch wird grade hier zuerst auf das Sorgfältigste zu arbeiten sein, wenn man über die Phosphorwirkungen in den Zündholzfabriken in's Klare kommen soll.

---

*) Hinsichtlich aller dieser Wässer der Phosphorfabrikation gilt das vorstehend über die trocknen Abfälle Gesagte.

Specifische Phosphorleiden, im Besondern sogenannte Phosphornekrose der Kiefer, sind von den Phosphorarbeitern nicht bekannt. Die Krankheiten sollen sich auf meist schnell vorübergehende Reizungen der Respirationsorgane beziehen. Auch betreffs der Arsenleiden der Arbeiter an den Retorten wird Nichts angegeben. Die Verbrennungen durch Phosphor, welchen man einen specifisch gefährlichen Charakter hat zuschreiben wollen, scheinen einen solchen nicht zu besitzen. —

An Stelle des oben beschriebenen gewöhnlichen Fabrikationsverfahrens sind andere empfohlen worden und sollen solche auch Eingang in die Praxis gefunden haben, allem Anscheine nach aber bis jetzt nur versuchsweise, nicht dauernd. So spricht Vernois von der Benutzung des Verfahrens mit phosphorsaurem Bleioxyd in der Praxis, bei welchem die nichtgebrannten Knochen mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen, die saure Flüssigkeit mit neutralem Bleiacetat gefällt, das phosphorsaure Blei gewaschen, getrocknet, in Tiegeln für sich geglüht, dann in Retorten mit Kohle destillirt wird. Der bei der Behandlung der Knochen mit Salpetersäure zurückbleibende Knorpel kann zu Leim versotten werden. Als Abfall treten bei diesem Verfahren auf: die Flüssigkeit, welche über dem ausgefällten phosphorsauren Bleie steht (und welche salpetersauern Kalk, salpetersaures und überschüssiges essigsaures Blei und freie Essigsäure führen muss) und die Waschwässer des phosphorsauren Bleioxyds, welche auch die eben genannten Substanzen enthalten müssen.

Vielleicht hat auch Fleck's Methode trotz der Schwierigkeiten der bei ihr nöthigen Eindampfungen der salzsauren Knochenauszüge, Eingang in die Praxis gefunden. Nach dieser Methode sollen die Knochen erst in fliessendem Wasser macerirt, dann abtropfen gelassen, dann unter Walzen zerkleinert, in Körben in heisses Wasser eingehängt, das aufschwimmende Fett entfernt werden (Verbleib der Knochenbrühe!); dann sollen die Knochenkörbe in verdünnte Salzsäure, darauf in noch stärker verdünnte gehängt, nach vollständiger Erweichung abtropfen gelassen (saures Wasser!), wieder in fliessendes Wasser gebracht, in Kalkwasser eingetaucht, und noch gewaschen werden. Die saure Lauge soll bis zur Bildung eines crystallinischen Niederschlags von saurem phosphorsauren Kalk eingedampft werden (Davongehen von Salzsäure bei der Verdampfung, und bei Arsengehalt der Salzsäure Entweichen von Chlorarsen!), dann abkühlen; die Krystallmasse soll durch Pressen von anhängender Mutterlauge (Chlorcalcium) befreit werden. Die erste Mutterlauge (der Abdampfpfanne) kommt noch einmal auf die Pfanne; die zweite, bei deren Abdampfung verbleibende wird mit Wasser verdünnt, mit Kalkmilch ausgefällt, der gefällte phosphorsaure Kalk benutzt, die Chlorcalciumlösung weggegossen oder benutzt. Die Krystallmasse von saurem Kalkphosphat wird mit Kohle gemischt und mit ihr wie bei der gewöhnlichen Phosphorgewinnung verfahren. Die extrahirten und mit Kalk behandelten Knochen werden zu Leim verarbeitet.

Nach dem Vorstehenden würde diese Methode sanitätspolizeilich sehr bedeutsame Seiten haben.

Zur Zeit scheint nur die alte oben beschriebene Fabrikationsmethode in Gebrauch zu sein; man muss jedoch, wo concrete Fabrikationen in Betracht kommen, feststellen, um welche Methode es sich handelt.

Ueber die Fabrikation des rothen Phosphors später.

Verwendet werden, wie bekannt, die Massen gewöhnlichen Phosphors der Industrie im Wesentlichsten zunächst nur zu Zündrequisiten.

Diese Industrie ist einerseits für die Consumenten und deren Umgebung, andererseits für die Arbeiter von grosser Bedeutung. Diese Bedeutung ist in der Giftigkeit, der Feuergefährlichkeit und in specifischen Erkrankungen der Arbeiter gegeben.

Seitdem der weisse Phosphor durch die Zündhölzer in Jedermanns Hand gekommen, haben sich bis dahin unbekannte fahrlässige Vergiftungen, Morde und Selbstmorde oder Versuche zu solchen durch Einbringen der Zündmasse von jenen in Nahrungsmittel zahlreich gezeigt;*) durch unvorsichtigen Verkehr mit den Zündsachen sind auch Feuersbrünste zahlreich entstanden; endlich ist bei den Arbeitern in Phosphorzündholzfabriken eine specifische, sonst nicht beobachtete, Nekrose der Kiefer (auch selbst der Schädelbasis) aufgetreten, welche in zahlreichen Fällen Tod, oder langes und schreckliches Siechthum mit Entstellung herbeigeführt hat. Alles dies ist unzweifelhaft. Man hat auch (aber ohne genügenden Beweis) von Neigung der Zündholzarbeiterinnen zu abortus gesprochen, und ebenso Respirationskrankheiten und andere Leiden der betreffenden Arbeitsleute nahmhaft gemacht. Es ist eine sehr drängende Aufgabe der Sanitäts- und Feuerpolizei, hier Aenderungen herbeizuführen. Die sanitätspolizeiliche Seite ist hier um so wichtiger, als zur Zeit noch kein Gegenmittel für Phosphorvergiftung gefunden und auch im günstigsten Falle keine Aussicht dazu vorhanden ist, die localen oder constitutionellen Wirkungen des Phosphors völlig zu beseitigen. Der Selbstmord mit den phosphorführenden Substanzen ist dabei weniger drängend als besonders die Begünstigung des Giftmordes, da anzunehmen ist, dass man bei festem Entschlusse zur Selbstvernichtung bei Abwesenheit des Phosphors andere Mittel suchen und finden werde. Mord oder Selbstmord durch die Zündmasse der Phosphorhölzchen wird in verschiedener Weise ausgeführt: durch Abbrechen des

*) Von 108 Fällen acuter Phosphorvergiftung bei Schraube (Schmidt's Jahrb. Bd. 136 S. 209 ff.) kommen 71 auf Selbstmord, resp. Versuch desselben, 21 auf Mord. Unter 15 Fällen bis zum Jahre 1850 wurden bewirkt durch Zündhölzer 2, durch Phosphor in Substanz oder als Phosphorpaste 13; in 36 Fällen von 1851—1860, durch die ersteren 21, durch die letzteren 15; unter 41 Fällen von 1860—1864, durch die ersteren 35, durch die letzteren 5; unter 16 Fällen von 1864—1867, durch die ersteren 11, durch die letzteren 3. Drei Mal ist die Form unbekannt. Von den 108 Fällen endeten 90 mit Tod.

gephosphorten Endes und Hineinbringen desselben in Kaffee etc., durch Abkratzen der Masse und Einschütten derselben, endlich durch Eintauchen der Hölzchen und Ausziehenlassen der Zündmasse durch Kaffee, Milch etc. —

Diese üblen Seiten der Phosphorzünder hat man lange eingesehen und deshalb sind schon vor längerer Zeit zahlreiche Vorschläge zur Verhütung der gedachten schlimmen Eventualitäten gemacht worden. Bisher aber scheine ndiese Vorschläge noch gar keine irgend erhebliche Aenderung herbeigeführt zu haben. Die gedachten Vorschläge bewegten sich um folgende Punkte:

a) Nachdem Schrötter den rothen (von ihm amorph genannten) Phosphor entdeckt hatte, empfahl und versuchte man die Verwendung dieses nicht giftigen und nicht leicht entzündlichen Präparats zunächst in der Weise, dass man den rothen Phosphor mit chlorsaurem Kali auf die Zündhölzchen brachte; dies letztere Salz war nothwendig, weil mit den bei den gewöhnlichen Phosphorzündmassen verwendeten Verbindungen (Bleisuperoxyd, Braunstein, Salpeter) der rothe Phosphor sich beim Reiben nicht oder nur schwer entzündet. Aber jene Mischung mit chlorsaurem Kali, die sich allerdings beim Reiben entzündet, hat den grossen Uebelstand, die brennende Masse umherzuschleudern und wurde deshalb bald aufgegeben. Man brachte deshalb den rothen Phosphor mit Braunstein oder Schwefelantimon und Leim oder nur mit diesem und Glaspulver auf eine besondere Reibfläche, und setzte die Zündholzmasse nur aus chlorsaurem Kali, Schwefelantimon und Leim zusammen. Diese Methode hat bei aller guten Entzündlichkeit der Hölzer den Uebelstand, dass man zweier Dinge zum Feuermachen bedarf, und dass die specifische Reibfläche hin und wieder unbrauchbar wird. Zur Beseitigung des ersteren Uebelstandes hat man die Hölzchen an einem Ende mit der Reibmasse von amorphem Phosphor, am andern mit der Zündmasse von chlorsaurem Kali versehen, so dass die (langen) Hölzchen durchgebrochen und die beiden Enden aneinander gerieben werden mussten, um Feuer zu geben. Diese („androgynen“) Hölzchen sollten ohne besondere Geschicklichkeit beim Reiben leicht versagen. Auf andere als den Phosphorreibflächen lassen sich alle diese Hölzchen nur schwer entzünden. — So lange zu diesen Hölzchen nur eben chlorsaures Kali verwendet wird, dürften sie als nichtgiftig gelten können, aber es finden sich auch Vorschriften zur Anfertigung ihrer Zündköpfe, welche nicht unerhebliche Mengen von saurem chromsauern Kali enthalten und solche Zündhölzchen sind in hohem Grade giftig. Bei ihnen wird also nur die Feuergefährlichkeit etwas vermindert. In eigenthümlicher Weise ist der amorphe Phosphor in den von Weyhe'schen Zündspähnen (Heeren l. c.) verwendet, die man vor einigen Jahren hin und wieder gesehen hat, die jedoch eine dauernde Verwendung nicht scheinen gefunden zu haben. Die mit einer phosphorfreien Zündmasse garnirten Spähne stecken an einer spiralig gewundenen, mit der Reibmasse aus rothem Phosphor, Salpeter, Braunstein und Schwefelantimon versehenen

Holz- oder Papplamelle, welche sich auf dem Boden der Schachtel befindet, einigermassen fest: wenn sie herausgezogen worden, reibt sich der Zündkopf an der Reibmasse und entzündet er sich. Wenn ich nicht irre, ist bei diesen Feuerzeugen der üble Umstand eingetreten, dass sich beim Entzünden eines Spahnes andere, und dadurch bald das ganze Aggregat entzündet haben. Wie dem auch sei, sind diese Hölzer doch lange nicht so bequem wie die gewöhnlichen, die man einzeln verwenden kann.

Diese Feuerzeuge mit rothem Phosphor haben auch den grossen Uebelstand, dass der rothe Phosphor derselben bei nicht genügender Reinigung auch weissen enthält, dass somit Sachen als nichtgiftig und nicht feuergefährlich gehen, welche doch beides sind.

Die Feuerzeuge mit amorphem Phosphor haben sich nicht einbürgern können, trotzdem ihrer Einführung Nichts entgegenstand; sie müssen sonach als genügendes Substitut der gewöhnlichen nicht brauchbar sein.*)

Damit die Hölzchen mit gewöhnlichem Phosphor, wenn sie in Getränke etc. kommen, keinen solchen in Lösung gehen lassen, hat Gaillard gerathen, sie bei der Fabrikation erst in Phosphorbrei, dann in Schwefel zu tauchen; durch die für solche Hölzchen bei ihrer Verwendung erforderliche stärkere Reibung sollte auch die Feuersgefahr vermindert sein. Aber dies Mittel hilft, glaube ich, ebensowenig wie das blosse äussere Firnissen der Zündköpfe, weil zu Vergiftungen die letzteren auch abgekratzt werden, so dass die eigentliche Phosphormasse blos gelegt wird.

Weiter ist auch von Puscher gerathen und vor ihm in Paris versucht worden, statt des reinen Phosphors Halbschwefelphosphor zu verwenden. Die so bereiteten und kalt zum Eintauchen benutzten Massen sollen nicht halb so stark wie die mit reinem Phosphor angefertigten riechen; doch ist über die physiologische Bedeutung dieses Substituts meines Wissens Nichts bekannt; seine Feuergefährlichkeit soll nicht geringer als beim weissen Phosphor sein.

Endlich sind (von Canonil etc.) Reibfeuerzeuge ohne allen Phosphor empfohlen worden. Canonil wendet chlorsaures Kali, Schwefelkies (oder Schwefelantimon), Mennige, Dextrin (Gummi, oder Leim) an. Aber diese Zündköpfe bedürfen zur Entzündung einer sehr starken Reibung, sind sonach nicht auf jeder rauhen, sondern nur auf einer solchen und gleichzeitig starken Wiederstand bietenden Fläche zu entzünden. Bei

---

*) Deshalb hat auch die Fabrikation des rothen Phosphors mit ihren grossen, von Explosionen ausgehenden Lebensgefahren kaum eine practisch-polizeiliche Bedeutung gewonnen, dieselbe wird daher hier nicht weiter erörtert, nur wird bemerkt, dass bei jener Fabrikation weisser Phosphor lange Zeit (einige Tage) in geschlossenem Gefässe in einer sauerstofffreien Atmosphäre bis zu 250—260° C. erhitzt, und das gewonnene Product von den immer noch vorhandenen Mengen von weissem Phosphor gereinigt wird. Die letztere Operation wurde früher in verschiedener (gefährlicher) Weise vorgenommen; neuerdings wird ein Verfahren von Nickl empfohlen, bei welchem das Gemenge von rothem und weissem Phosphor mit einer Chlorcalciumlösung von 38—40° Beaumés und etwas Schwefelkohlenstoff geschüttelt wird: der rothe Phosphor setzt sich am Boden ab, der weisse geht in dem Schwefelkohlenstoff in Lösung.

diesem starken Reiben dürften die Köpfe auch leicht abspringen, entzündet oder unentzündet. Canovil soll auch leichter entzündliche Hölzchen fabricirt haben. Ich vermuthe, dass zu diesen auch saures chromsaures Kali oder eine grosse Menge chlorsauren Salzes verwendet worden ist. Wiederhold hat eine auf allen Reibflächen zu entzündende Mischung aus chlorsaurem Kali, unterschwefligsaurem Blei, Schwefelantimon, Faulbaumkohle und Gummi empfohlen. Aber auch alle diese Massen haben keine erhebliche Verbreitung gefunden, müssen sonach die wesentlichen Vortheile der gewöhnlichen Phosphorhölzchen nicht geboten haben. Von diesen Substituten sind im Besondern diejenigen ganz hoffnungslos, welche einer specifischen Reibfläche bedürfen, wie Fexlong's phosphorfreie Zündhölzer mit chlorsaurem Kali, die sich nur auf Eisenflächen entzünden sollen; das Publikum will Zünder, die sich auf jeder rauhen Fläche entzünden. —

Die Zündhölzchen mit weissem Phosphor bestehen deshalb nicht allein fort, sondern sind an den meisten Orten auch ganz allein im Handel.

Soll die Polizei nun die Sache auf sich beruhen lassen?

Ich glaube, dass sie dies nicht darf. Welchen Weg soll sie nun aber zur Verhütung der Vergiftungen mit Phosphorzündhölzchen einschlagen?

Sie hat bisher sich nicht dazu bestimmen lassen, die Zündmassen aus weissem Phosphor zu verbieten, und nur die Feuerzeuge mit amorphem oder ohne Phosphor im Verkehre zu lassen, offenbar, weil sie das Publikum des (in der Leichtentzündlichkeit auf jeder rauhen Fläche und in der grossen Billigkeit gegebenen) sehr bedeutenden Vortheils der ersteren nicht berauben wollte. Dabei wird es auch für die Zukunft bleiben müssen. Aber die Zündmasse mit weissem Phosphor ist vervollkommnungsfähig; sie kann vielleicht ohne alle Beeinträchtigung der Leichtentzündlichkeit in ihrer Giftigkeit herabgesetzt oder nichtgiftig gemacht werden. Nach dieser Richtung hin hat man meiner Meinung nach jetzt zu experimentiren, und ist das Problem in der Weise gelöst, dass auch der Preis der Zündhölzchen gar nicht oder nicht erheblich gesteigert wird, so ist die neue Zündmasse oder irgend eine andere möglichst wenig schädliche allein auf den Markt zu lassen, die alte energisch zu unterdrücken. Bei Studien dieser Art*), die vor der Hand noch kein günstiges Resultat aufweisen

*) Um den Giftmord durch Zündhölzchenmasse aus weissem Phosphor zu verhüten, ist auch gerathen worden, für diesen den Zusatz eines stark riechenden oder sehr bitter schmeckenden Stoffes, welcher von dem Genusse des vergifteten Getränkes etc. abstossen würde, polizeilich zu erzwingen. Diese Mittel könnten in der That nützen, doch würde für jeden einzelnen festzustellen sein, ob der Phosphor ihn bei der Fabrikation der Hölzchen, oder beim Liegen dieser, oder endlich beim Zusammenrühren der ganzen Zündmasse mit Kaffee etc. nicht zerstört. Bei einzelnen Farben, die in Wasser etc. löslich, die Anwesenheit einer fremden Substanz in den vergifteten Nahrungsmitteln würden verrathen können, und an deren Anwendung ich deshalb gedacht habe, wirkt bei Gegenwart von Wasser der Phosphor zerstörend, so bei Anilinroth. Auch an den Zusatz von Brechweinstein zur Zündholzmasse ist gedacht worden.

können, leitete mich die Idee, von allen Phosphormassen, die mit Wasser und Leim (oder Gummi oder Dextrin) angerührt werden, völlig abzusehen und solche herzustellen, in welchen Harze die Rolle der Leimetc. lösung übernehmen; die Harze sollen den Phosphor einhüllen, so dass die Masse, wenn sie in den Magen, in Wunden etc. geräth, nicht mehr Phosphor verdampfen oder in die organischen Flüssigkeiten übergehen lassen soll, als sich in der alleräussersten Schicht befindet. Wenn man gefirnisste und an Stelle des Schwefels Stearinsäure tragende Hölzchen der jetzigen Fabrikation (Salonhölzchen) mit den allerbilligsten gewöhnlichen Phosphorhölzchen in ihrem Verhalten zu warmem Wasser vergleicht, so findet man Verschiedenheiten, die in toxicologischer Beziehung sehr wichtig sind: die letzteren Hölzchen lassen, was sich aus ihrer Fabrikation leicht erklärt, die ganze Phosphormasse mit grosser Leichtigkeit in das Wasser übergehen, die Salonhölzchen thun dies des Firnisses wegen gar nicht, so lange nicht das Wasser sehr heiss oder das Köpfchen nicht vorher abgeschabt wird, und selbst die abgeschabte Masse widersteht dem Angriffe des Wassers sehr lange. Hier schon zeigt sich die Bedeutung der Harze (und Fettsäuren) in der toxicologischen Seite der Zündhölzer. Ich glaube, dass schon das blosse Firnissen der Hölzchen vor und nach dem Eintauchen in die eigentliche Zündmasse ihre Giftigkeit wesentlich herabsetzen würde. Am billigsten würde es sein, die Hölzchen zunächst in geschmolzenes Colophonium zu tauchen, kalt werden zu lassen, sie dann in den Phosphorbei zu tauchen, zu trocknen, dann mit alkoholischer Harzlösung zu überziehen. So bekommt die Phosphormasse innen und aussen einen Harzüberzug; der äussere dringt, während er noch flüssig ist, in die feinen Kanälchen, welche in der mit Leim etc. und Wasser bereiteten Phosphormasse beim Trocknen sich durch die Wasserverdunstung bilden, und so wird das Phosphorköpfchen auch in seinen inneren Schichten verharzt.*) — Nach Heeren's Anführung (Prechtl l. c. 23. Bd. S. 72) ist schon eine wasserfreie, reine Harzphosphormasse, wie ich sie beabsichtige, von Krutzler in Wien angegeben worden, um eine wasserdichte Zündmasse zu erzeugen (6 Colophonium, 4 Terpenthin, 12 Mennige, 1 Phosphor); ich habe mit dieser Masse noch nicht gearbeitet. —

Es ist oben auch der giftigen Einwirkung der Phosphorzündwaaren-Fabrikation auf die Arbeiter gedacht worden. Dies ist ein viel, aber bisher ohne wesentlichen Nutzen betretenes Feld. Es handelt sich hier, so weit Phosphor in Frage steht, nur um die Kopfknochennekrose, da andere

*) Die toxicologische Bedeutung der Phosphormasse an den Zündhölzchen ist übrigens nicht im Phosphor allein, sondern auch manchmal in dem Gehalte der Masse an Bleisuperoxyd, salpetersaurem Bleioxyd und überschüssiger Mennige, so wie in den zur Färbung der Masse verwendeten Substanzen (Mennige, Bleiweiss, Chromgelb verschiedener Art, Arsengrün etc.) gegeben. Neuerdings wird auch mit Anilinfarben gefärbt.

Uebel nicht mit Sicherheit auf die qu. Ursache bezogen werden können. Aber es steht nicht Phosphor allein in Frage, sondern auch Blei, unter Umständen auch Arsengrün, und, wenn gelbe chromsäurehaltige Farben oder saures chromsaures Kali (zu Hölzchen ohne weissen Phosphor) verarbeitet werden, kommen auch Chromsäure, Baryt etc. in Betracht; endlich ist auch noch der Verwendung des chlorsauren Kalis für Massen ohne Phosphor zu gedenken, eines Salzes, dessen Explosion bei unvorsichtigem Pulvern oder Entzünden schon viele Menschenleben gekostet hat. Um die hier ausser dem Phosphor in Betracht kommenden Gifte vorweg zu erledigen, bemerke ich Folgendes: Zu allen bisherigen Zündmassen mit weissem Phosphor scheint Bleisuperoxyd verwendet zu werden, das aus Mennige und Salpetersäure in der Fabrik selbst bereitet wird. Bei dieser Bereitung haben die Arbeiter sich durch Bestauben ihrer Person, Kleider oder Speisen mit Mennige oder Superoxyd, oder durch Anspritzen und Trocknen von salpetersaurem Bleioxyd Bleiintoxicationen zugezogen. Die Mennige wird (unter Entweichen von Untersalpetersäure) erst mit Wasser, dann mit Salpetersäure (oder nur mit letzterer allein) zusammengerührt, und entweder die entstehende Masse zur Zündmasse verwendet, oder es wird das gelöste salpetersaure Blei abfiltrirt und nur das Superoxyd benutzt, in welchem Falle die erstere Lösung als Abfall auftritt. Die Superoxydmasse wird in mancher Fabrik erst noch fein gepulvert, und auch hierbei können Intoxicationen stattfinden. Das Pulvern kann, wenn es in einer geschlossenen kleinen Mühle und auch sonst mit Vorsicht ausgeführt wird, unbedeutsam werden. Jedenfalls ist es gut, die Arbeiter in irgend einer Weise mit der Giftigkeit der Bleiverbindungen bekannt zu machen. Dasselbe gilt betreffs des Bleiweisses etc. zum Färben der Phosphormasse. —

Die Fabrikation der Phosphorzündhölzer*) umfasst die Herstellung der Hölzchen selbst, das Schwefeln (statt dessen bei feinerem Fabrikate das Eintauchen des Zündendes des zuvor scharf getrockneten Hölzchens in geschmolzene Stearinsäure (oder Paraffin?) stattfindet), das Zubereiten der Phosphormasse, das Eintauchen der Hölzchen in diese, das Trocknen, das Herausholen aus dem Trockenraum, das Herausnehmen der getrockneten Hölzchen aus den Pressen, das Einstecken in die Schachteln, das Verpacken dieser. Die Leute, welche in dem Magazine der fertigen Waare lange zu thun haben, befinden sich auch unter dem Einflusse des Phosphors.

---

*) Man fabricirt auch Phosphorzündschwamm und dgl. Wachskerzchen, indem man (salpetrisirten) Schwamm und die gedachten Kerzchen durch Betupfen aus einem nebenstehenden Topfe resp. Eintauchen mit der Phosphormasse versieht. Wo der Phosphorschwamm fabricirt wird, hat die Fabrik auch manchmal eine Schwammklopferei — eine Industrie, die auch für sich besteht. Der rohe Schwamm wird erst gespalten, dann weich, dünn und breit geklopft, von holzigen Stellen befreit, dann in Streifen geschnitten, mit Salpeterlösung getränkt, endlich getrocknet. Wenn die Arbeitslokale nicht schlecht sind, wie dies manchmal der Fall, scheint diese Industrie keine besondere Schädlichkeit einzuschliessen.

Die Fabrikation der Hölzchen selbst ist Maschinenarbeit und hat für uns kein specielles Interesse, ebensowenig ist dies mit dem Schwefeln oder Stearinisiren der Fall. Unser Interesse beginnt bei der Bereitung der Zündmasse. Wo das betreffende Local, in welchem wohl immer auch das Eintauchen besorgt wird, oder das zum Trocknen mit den Localen für die andern technologischen Zweige communiciren oder etwa identisch sind, unterliegen natürlich auch die Arbeiter der an sich unschädlichen Zweige der Einwirkung des Phosphors.

Die Bereitung der Masse mit weissem Phosphor findet vielleicht nicht überall in der gewöhnlich angegebenen Weise, im Besondern vielleicht hier und da auch durch Lösung des Phosphors statt, während immer nur von mechanischer Vertheilung desselben gesprochen wird. Man hat nemlich diesem Verfahren gegenüber auch empfohlen, den Phosphor in Schwefelkohlenstoff zu lösen und diese Lösung, deren Lösungsmittel während der Arbeit verdunsten soll, mit den andern Ingredienzen zu vermischen. Vorherrschend aber ist unzweifelhaft das Arbeiten mit mechanisch vertheiltem Phosphor. Man löst das Gummi oder den Leim in Wasser zu dünner Syrupsconsistenz, erwärmt die etwa nicht schon warme Masse zu 45° C. (Schmelzpunkt des Phosphors) oder etwas darüber und rührt den Phosphor nach und nach ein; ist der Phosphor fein und gleichmässig vertheilt, so reibt man die übrigen Ingredienzien unter. Als solche werden, wie bemerkt, Bleisuperoxyd und Farben, aber auch Manganhyperoxyd (Braunstein), Salpeter und Kienruss verwendet. H. Wagner (Dingler's Journal 186 S. 62 ff.) setzt der Masse auch noch Terpenthin zu, weil er glaubt, dass die Dämpfe des letzteren den Phosphordampf unschädlich machen. Massen, welche Gummi (arabisches) führen, können nun kalt verwendet werden, leimführende Massen müssen während der weiteren Verwendung warm gehalten werden, und deshalb dampfen die letzteren erheblich mehr als die ersteren.

Die Zubereitung dieser Phosphormasse kann überall so gemacht werden, dass die Dämpfe aus derselben den Arbeiter nicht belästigen, indem die Arbeit auf einem Heerde unter einem stark ziehenden Schornsteine oder an einem offenen Fenster, auf das der Wind nicht stösst, etc. ausgeführt wird.

Die Hölzchen werden zunächst in besondere Brettchen mit Querfurchen eingelegt; ein Aggregat von solchen Brettchen (Rahmen, Pressen) wird durch Schrauben zusammengehalten. In dieser Weise zu grösseren Mengen vereinigt, ohne einander zu berühren, werden die Hölzchen zuerst in geschmolzenen Schwefel (oder in Stearinsäure) getaucht, dann in den Phosphorbrei. Maschinen von Bell und Higgins sollen auch das Eintauchen besorgen. — Diese Arbeit ist es, bei welcher die Kiefernekrose vorzugsweise vorkommt. — Die gephosphorten Hölzer müssen nun getrocknet werden; dies geschieht in einem durch Dampfröhren oder in irgend einer andern Weise geheizten Raume. Bei dieser Erwärmung dampft die Zündmasse stark. Zu starke Erhitzung des Raumes führt zu Bränden. Wenn die Masse trocken ist, werden die Pressen aus der

Trockenkammer entfernt; muss sich Jemand in den Raum begeben, um das Erstere festzustellen, oder um die Pressen herauszunehmen, oder können Dämpfe aus der Trockenkammer in Arbeitsräume kommen, so kommen sie zur Inspiration. In dem gedachten Trockenraume, in welchem übrigens die Pressen in Gestellen untergebracht sind, lassen die Hölzchen Tropfen der Zündmasse auf die Gestelle etc. fallen; das Local hat deshalb auch Phosphordämpfe, wenn es keine Hölzchen enthält.

Die trocknen Hölzchen werden nun entweder noch mit einer alkoholischen Harzlösung gefirnisst und dann noch einmal getrocknet (Salonhölzer), oder sofort aus den Pressen entfernt, auf den Tisch gelegt, in Schachteln eingefüllt, in diesen in ihrer Stellung durch die Hohlhand ajustirt, mit dem Deckel verschlossen. Manche Fabrikanten lassen auf die Hölzchen selbst noch ein Blättchen Papier (mit Terpenthinöl versehen oder rein) legen. Während die Hölzchen massenhaft auf den Tischen liegen, dampfen sie, wenn sie ungefirnisst sind. Beim Eindrücken der Hölzchen in ihre richtige Lage in der Schachtel beschmutzt sich die Hohlhand bei den ungefirnissten mit Phosphormasse. Die gefüllten Schachteln kommen in's Magazin. In diesem dampfen dieselben fort, und da hier Tausende von Schachteln aufgespeichert werden, so ist der Dampf, wenn nicht für energische Ventilation gesorgt ist, sehr massenhaft. Dasselbe ist in den Verkaufsläden der Zündholzfabriken der Fall.

Von andern Fabrikaten der Zündholzfabriken seien hier noch die Glimmhölzer und die dem Winde und Regen widerstehenden Zünder erwähnt. Die Glimmhölzer sind gewöhnliche schwefelfreie Zündhölzer, deren Holz nach Heeren mit einer Lösung von salpetersaurem Bleioxyd (vielleicht auch andern Nitraten) getränkt ist. Die Windzünder sind in besonderer Weise mit Phosphormasse versehen und auch salpetrisirt. — —

Die Zündholzfabrikation wurde lange Zeit ausser in wirklichen Fabriken auch als Hausindustrie armer Leute betrieben; im letzteren Falle wurden alle Arbeiten in dem Wohnraume der Familie und von den Gliedern dieser ausgeführt. —

Es ist noch nicht in zuverlässiger Weise festgestellt, in welcher Weise die Luft der Arbeits- oder Vorrathslocale bei der hier besprochenen Fabrikation verändert wird; dass sie Phosphordampf enthalten muss, scheint unzweifelhaft, aber es ist fraglich, ob der dampfförmige Phosphor allein, oder ob nicht etwa auch Phosphorverbindungen flüchtiger Art (Phosphorwasserstoff und andere) und das bei der langsamen Verbrennung von Phosphor in Berührung mit Wasser auftretende salpetrigsaure Ammoniak zur Wirksamkeit gelangen. Ozon dürfte, da Reizungen der Respirationsorgane von dem Dampfe in den Zündholzfabriken nicht constant bewirkt werden, nicht in Betracht kommen. — —

Dass die gedachten Beschäftigungen leicht dazu Anlass geben, Speisen, die bei denselben genossen werden, mit Phosphor etc. zu verunreinigen; dass Kleider, welche mit der Phosphormasse bespritzt oder sonst verunreinigt sind, auch zur Ingestion derselben mit Speisen führen können, ist vor Allem unzweifelhaft und hier nicht weiter zu erörtern.

Die Kiefernekrose aber tritt, meist erst nach mehrjähriger Arbeit, hin und wieder erst wenn die Arbeit schon einige Zeit aufgegeben worden, vorzugsweise bei denjenigen Arbeitern auf, welche das Eintauchen der Hölzer in die Zündmasse besorgen; es ist wahrscheinlich, dass dabei die warme Leimmasse mehr exponirt als die kalte Gummimasse. Aber das Uebel trifft einerseits bei weitem nicht alle Eintaucher und andererseits, nach den Beobachtungen in manchen Fabriken, auch die Arbeiterinnen, die das Herausnehmen der fertigen Hölzer aus den Pressen und die, welche das Einschachteln der Hölzer besorgen, vielleicht auch andere, wenn sie mit den Phosphordämpfen der betreffenden Locale oder (beim Einlegen der Hölzer) mit phosphorbespritzten Arbeitsmitteln (den Pressen) in Berührung kommen.*) Pressen und Gestelle und auch der Fussboden tragen in den Fabriken verlorene Phosphormassen. Es frägt sich nun, warum bei der gleichen Einwirkung der Ursache doch nur wenige Arbeiter erkranken,**) und was das eigentlich Krankmachende bei der Berührung mit dem Phosphor sei. Unzweifelhaft erkranken viele Eintaucher, Einschachtler und Magazins- und Ladenleute in derselben Fabrik auch nach langer Zeit nicht; es muss also eine individuelle Ursache hier mitwirken. Da es sich um Kieferleiden hier handelt, liegt es nahe an Zahnkrankheiten zu denken, aber auch diese disponiren nach meinen früheren Beobachtungen nicht alle zu dem Leiden; es müsste die Nekrose sonst viel häufiger sein, da Zahncaries ein so verbreitetes Uebel ist, besonders bei den Arbeiterinnen, die ja so vielfach in den Zündholzfabriken beschäftigt werden. Vielleicht disponiren nur diejenigen Zahnleiden, bei welchen Phosphor den Zugang zum Periosteum findet. Von jenem Gesichtspunkte aus hat man in Bayern angeordnet, dass Personen mit schadhaften Zähnen in Phosphorzündholzfabriken nicht zuzulassen seien.

In der Voraussetzung, dass gesunde, kräftige Männer durch die krankmachende Ursache weniger als schwächliche oder kränkliche Leute werden angegriffen werden, hat man in Bayern auch verlangt, dass zur Bereitung des Phosphorbreies, zum Eintauchen und zum Trocknen nur jene sollen verwendet werden.

---

*) In Lyon, wo nach Glénard's Angabe früher alle Arbeiter in demselben Lokale beschäftigt waren, wurden doch nur die Eintaucher befallen. Gl. ist deshalb geneigt anzunehmen, dass der Phosphordampf in Vermischung mit viel Luft, also in gewisser Entfernung von der Masse, seine giftigen Eigenschaften verliere.

**) In den Lyoner Zündholzfabriken kamen von 1846—1855 nur 12 Fälle von Kiefernekrose vor. Diese betrafen nur solche Personen, welche das Eintupfen besorgt hatten. Glénard (Annales d'hygiène Avril 1861, p. 325) veranschlagt die Zahl der Lyoner trempeurs für jene 9 Jahre auf 40—60, und würde sonach nur $1/3$—$1/5$ von ihnen befallen worden sein. — Von den 8, ungefähr 400 Arbeiter beschäftigenden Zündwaarenfabriken des sächsischen Departements Zwickau sind in ungefähr 12 Jahren nach R. B. Günther 10 Nekrosefälle bekannt geworden. Günther hält die wirkliche Zahl für wesentlich grösser. Bei einer Revision der Fabriken 1859 und 1860 fand derselbe 11 Arbeiter, die den Verdacht beginnender Phosphornekrose erweckten.

Zur Zeit lässt sich auch nicht sagen, ob diese Berührung des Phosphors mit der Knochenhaut durch Ingestion des ersteren mit phosphortragenden Fingern, oder durch luftförmig aufgenommenen Phosphor oder eine solche Phosphorverbindung zu Stande kommt. Ist das letztere der Fall, so würde es sich um Deposition des Phosphors etc. aus der in den Mund aufgenommenen Luft mittelst des Speichels auf die entblösten Stellen des Periosteums handeln. Die phosphorhaltige Luft kann ihren Phosphor- oder Phosphorverbindungsgehalt auch in der Highmor'schen Höhle deponiren. Mancher Speichel und Mund-, Nasen- oder Oberkieferhöhlenschleim kann dann der localen toxischen Einwirkung des Phosphors etc. günstig, mancher ungünstig sein.

Die Nekrose so zu erklären, dass man eine allgemeine Blutintoxication und von dieser aus locale Effecte in den Kiefern annimmt, hat das Wenigste für sich, da Zeichen einer solchen allgemeinen Intoxication nicht vorhanden sind, auch gar nicht einzusehen ist, warum die localen Effecte grade in den Kiefern auftreten sollen.

Die Erklärung der Kiefernekrose durch locale Einwirkung des Phosphors stösst auf den Umstand, dass in den Phosphorfabriken (s. oben) noch niemals ein Fall von Kiefernekrose beobachtet worden ist, obgleich in jenen weder die Berührung mit Phosphor in Substanz, noch Phosphordämpfe fehlen, noch auch wohl cariöse Zähne, oder andere etwa disponirende individuelle Momente fern sein dürften. Es muss also eine besondere Beschaffenheit des Phosphors oder der Dämpfe in der Zündholzfabrik angenommen werden. Dies wäre völlig begründet, da der Phosphor in der letzteren immer ja mit Substanzen in Berührung kommt, welche in der Phosphorfabrik nicht auf ihn einwirken. Andere haben die qu. Erscheinung dadurch erklären wollen, dass die Phosphordestillationslocale immer eine bessere Ventilation und die Arbeiter in diesen nicht fortwährend, sondern nur immer kürzere Zeit, Berührung mit dem Phosphor haben, und dass in dem Theile der Phosphorfabrik, wo die Stangen geformt werden, und wo die Arbeiter fortwährend von Phosphor umgeben sind, dieser sich immer unter Wasser, am allerwenigsten aber so fein vertheilt und deshalb der Luft so leicht zugänglich befinde wie in der Zündholzfabrik. —

Da die näheren Causalverhältnisse der Kiefernekrose nach dem Vorstehenden noch ganz dunkel sind, lässt sich eine rationelle Prophylaxis nicht angeben.

Von der Anschauung ausgehend, dass der Phosphordampf die Ursache des Leidens sei, hat man zunächst angeordnet, diejenigen Locale, wo dieser Dampf vorzugsweise auftritt, — Massenbereitungs-, Tauch- und Trockenlocal — von den übrigen Arbeitsräumen dampfdicht abzuschliessen; dann hat man für alle Locale, in welchen die Arbeiter zu verkehren haben, energische Ventilation verlangt, endlich das Essen in der Fabrik verpönt und Kleiderwechsel und Waschen angeordnet. Am leichtesten scheint es, den Eintaucher vor dem Phosphordampfe zu schützen; er kann

das Gefäss mit der dampfenden Masse auf einem Heerde unter einem stark ziehenden Schornsteine stehen haben; dieser Schornstein zieht dann auch diejenigen Dämpfe an, welche beim Weggeben der eingetauchten Hölzer zum Trocknen entstehen. Sehr exponirt ist der Arbeiter, welcher die Pressen aus dem Trockenlocale holt. Für diesen lässt sich, von der Ventilation abgesehen, auch dadurch wirken, dass man polizeilich die Temperatur der Trockenkammer niedrig fixirt (in Bayern wurde sie auf 16° R. normirt), so dass die Dampfmenge vermindert wird. Dies verzögert jedoch die Trocknung wesentlich, ist deshalb den Fabrikanten äusserst hinderlich und deshalb kaum durchführbar. Alle diese Maassregeln, so wie die feuerpolizeilichen sind bei grossen Fabriken leicht, bei kleinen, dürftigen aber schwer zu realisiren; die letztern disponiren manchmal nur über die Räume eines kleinen Hauses, und können keine grossen Veränderungen in diesem vornehmen. —

Letheby hat, wie es scheint, aus dem Umstande, dass der Phosphor in Terpenthinöl zu leuchten aufhört und dass Terpenthinöldampf die spontane Verbrennung des Phosphors hindern soll, — eine Erscheinung, die mit den toxischen Beziehungen desselben vielleicht nicht in Zusammenhang steht — auch noch die Maassregel abstrahirt, die Eintaucher mit einem offenen Blechgefässe mit Terpenthinöl, das während der Arbeit auf der Brust zu tragen ist, zu versehen. Freycinet (Annal. d'hygiène Octobre 1864 p. 249) giebt an, dass dies Mittel die Zahl der Nekrosefälle „beträchtlich vermindert" habe und dass nach Letheby's Mittheilung in Frage stehe, ob dasselbe nicht für alle englischen Fabriken obligatorisch gemacht werden solle. Diese „Verminderung" auf die qu. oder eine andere Maassregel zu beziehen, dürfte aber in den meisten Fällen etwas gewagt sein: die Nekrose tritt im Ganzen so selten, allem Anscheine nach nur unter gewissen begünstigenden individuellen Umständen auf, und fehlt deshalb jahrelang auch in den Fabriken, welche keinen Terpenthinöldampf verwenden.

Wie mir Günther in Zwickau freundlichst mitgetheilt hat, ist man in Sachsen in einigen Fabriken von der Anwendung der Terpenthingefässe wieder abgegangen, weil, was auch zu erwarten war, die Leute über heftiges Kopfweh klagten. Die Terpenthinvergiftung ist bei dieser Maassregel gewiss, der Schutz vor der Nekrose ungewiss.

Viel wesentlicher wäre es, wenn die Maschine von Bell und Higgins, welche das Einstellen der Hölzchen in die Presse und das Eintauchen besorgt, sich als practisch erweisen und in die Fabriken Eingang finden würde.

In allen Zündholzfabriken ist es eine häufige Erscheinung, dass grössere Haufen noch nicht eingeschachtelter oder schon untergebrachter fertiger Hölzer sich durch einen Zufall entzünden; die im Uebrigen nicht näher gekannte physiologische Bedeutung der desfallsigen Dämpfe resultirt bei geschwefelten Hölzern auch aus der schwefligen Säure. Für benachbarte Vegetationen sind diese Dämpfe erfahrungsmässig sehr bedeutsam; sie können durch die letzteren wesentlich leiden, wie sich das beim

Verbrennen grösserer Massen misslungener, zerbrochener etc. Hölzchen im Freien, gezeigt hat; die Beschädigung ist vielleicht im Wesentlichen auf die schweflige Säure zu beziehen.

Einige gesundheitliche Bedeutung für die Adjacenten, welche übrigens in feuerpolizeilicher Hinsicht in übler Lage sind, dürfte auch der Kehricht der Fabrik haben, wenn derselbe nicht, wie es das Beste ist, im Ofen verbrannt wird. Kommt er in's Freie, so kann ihn der Wind oder Regen auf Nahrungsmittel oder in Hausgebrauchswasser bringen. Hühner etc. vergiften sich an diesem Kehricht. Wird der Kehricht im Freien oder in einem Raume der Fabrik (nicht im Ofen) verbrannt, und geschieht dasselbe mit den eisernen oder thönernen Arbeitsgefässen, welche von Phosphormasse gereinigt werden sollen, so können Adjacenten resp. Arbeiter leiden. Wohl nur in diesem, vielleicht aber auch in feuerpolizeilichem Sinne hat man in Bayern das Ausbrennen der „Steckrahmentiegel" und der übrigen in Betracht kommenden Geräthe untersagt.

Ueber die physiologische Bedeutung des Arsen- und Schwefelgehalts manches käuflichen Phosphors für die Arbeiter der Zündholzfabriken ist Nichts bekannt. Dupasquier hat einst die Kiefernekrose als Arsenvergiftung auffassen wollen, doch unzweifelhaft mit Unrecht, da das Arsen bei den Arbeitern, welche sich vorzugsweise in Berührung mit demselben befinden, noch niemals ein solches Leiden bewirkt hat, und bei den an Kiefernekrose leidenden Arbeitern die Erscheinungen der Arsenvergiftung fehlen.

Im sächsischen Departement Zwickau sind bei Concessionirung von Phosphorzündwaarenfabriken 1860 folgende Anforderungen gestellt worden:

1) Die Fabrikgebäude müssen eine möglichst freie Stellung gegen andere bewohnte Gebäude erhalten.

2) Die Arbeitsräume müssen in denselben zu ebener Erde angelegt werden. Sie müssen eine Höhe von mindestens 15 Fuss haben, geräumig und gewölbt sein, und dürfen weder mit Wohnzimmern, noch mit andern Geschäftsräumen in unmittelbarer Verbindung stehen.

3) Die betreffenden Arbeiten (mit Ausschluss des Schneidens der Hölzer) müssen wenigstens auf zwei grössere Räume und einen kleineren Raum vertheilt werden. In dem einen grösseren Raume werden die Hölzer in die Pressen (Rahmen) gelegt; in dem kleineren Raume der ganz aus Steinen gemauert sein muss, ist der hintere Theil zum Trockenraume einzurichten: in dem vordern durch eine Scheidewand völlig abzutrennenden Theile können die Schwefelpfanne und die Tunkplatte aufgestellt werden.

In dem zweiten grösseren Raume werden die Hölzer aus den Pressen genommen und eingepackt.

4) Die Verdampfung des Phosphors in Räumen, in denen sich Arbeiter aufhalten, muss so viel als möglich vermieden, und wo dies nicht ganz möglich ist, muss mindestens für schnellen und guten Luftwechsel gesorgt werden.

Der Luftwechsel kann nur durch warme Luftheizung gehörig bewirkt werden. Am besten wird diese im Keller oder Souterrain eingerichtet. Das Feuer im Heizungsofen erregt einen fortdauernden Zug in dem Schornsteine. Die durch den Ofen im Kellergewölbe erwärmte Luft ist in den Trockenraum durch eine im Boden desselben angebrachte Oeffnung mittelst Aufziehen eines eisernen Schiebers einzulassen, und

durch Verschliessen desselben sogleich wieder abzusperren. Nach vollendetem Trocknen wird die warme mit Phosphordämpfen erfüllte Luft dieses Raumes durch mehrere unten im Schornsteine angebrachte Oeffnungen in diesen wieder abgeführt.

Die vor diesen Oeffnungen angebrachten Schieber sind in gleicher Weise wie die Fenster des Trockenraumes dergestalt einzurichten, dass sie von aussen geöffnet und geschlossen werden können, bevor noch der Trockenraum von Jemandem betreten wird.

Während der kalten Jahreszeit wird die warme Luft des Heizungsraumes gleichfalls in die beiden Arbeitslocale geleitet und von dort wiederum entweder nach aussen durch Oeffnungen, die sich nahe am Boden in der Mauer befinden, oder durch Kanäle, die in den Schornstein oder unter den Feuerungsrost münden, entfernt. Das Zuströmen reiner Luft in diese Locale muss durch Oeffnen der Fenster und Thüren, oder durch Kanäle, welche in der Nähe der Zimmerdecke einmünden und mit der freien Luft in Verbindung stehen, bewirkt werden.

5) Der Schornstein muss mindestens 30 Fuss hoch sein, und für den Fall, dass das Fabrikgebäude oder das benachbarte Gebäude eine grössere Höhe als 30 Fuss haben, dieselben noch mindestens um 5 Fuss überragen.

6) Zur Bereitung der Phosphorzündmasse darf thierischer Leim durchaus nicht verwendet werden, es ist vielmehr an dessen Stelle nur der Gebrauch von arabischem Gummi oder Traganth gestattet.

7) Die Bereitung und das Zusammenrühren der Zündmasse muss in einem besondern, ebenfalls mit hinlänglichem Luftzuge versehenen Raume oder im Freien vorgenommen werden.

8) Die Arbeiter müssen in den Arbeitslocalen einen besondern Anzug haben, den sie bei dem Verlassen derselben ablegen und zurücklassen. Zu diesem Zwecke muss ein besonderes Zimmer neben dem Fabrikgebäude vorhanden sein, in welchem abgesonderte Behälter zum Aufhängen der Arbeitsanzüge und der gewöhnlichen Kleidungsstücke hergerichtet sind.

Ehe die Arbeiter dies Zimmer verlassen, müssen sie sorgfältig Gesicht und Hände waschen und den Mund mit kaltem Wasser ausspülen.

9) Die Arbeiter dürfen in der Fabrik selbst und ehe sie die Arbeitskleider abgelegt und sich gewaschen haben, durchaus nichts geniessen.

10) Täglich, wenn die Arbeiter die Fabrik verlassen haben, müssen die Räume gereinigt und der Abfall beim Heizen des Ofens oder auf einem besondern Roste, der einen Abzug in den Schornstein hat, verbrannt werden. Abfälle in eine gewöhnliche Hofgrube zu werfen ist nicht gestattet.

11) Die Vorräthe fertiger Zündwaaren sind in eigenen, von den Arbeitslocalen getrennten feuersicheren Räumen aufzubewahren, am besten in einem unter dem Fabrikgebäude befindlichen Keller.

12) Der Unternehmer einer Phosphorzündwaarenfabrik hat nach Befinden in Verbindung mit der aufzustellenden Fabrikordnung eine Betriebsordnung mit kurzer Belehrung für die Arbeiter in Bezug auf die zum Schutze ihrer Gesundheit zu empfehlenden Vorsichtsmaassregeln zu entwerfen, dieselbe dem Bezirksarzte zur Prüfung vorzulegen, und nach erfolgter Genehmigung derselben ein Exemplar davon jedem eintretenden Arbeiter einzuhändigen, auch einen Abdruck derselben im Fabriklocale an einer jedem Arbeiter zugängigen Stelle auszuhängen.

13) Der Unternehmer der Fabrik hat die Ueberwachung des Gesundheitszustandes der Arbeiter einem Arzte zu übertragen, welcher die Ausführung der Vorsichtsmaassregeln zu controliren, den Besitzer auf gefundene Mängel aufmerksam zu machen, und demselben nach vorgängiger Exploration diejenigen Abeiter zu bezeichnen hat, die wegen krankhafter Beschaffenheit der Zähne oder des Zahnfleisches auf immer

oder wenigstens auf Zeit aus der Arbeit zu entlassen sind.*) Ausserdem ist dem Bezirksarzte der Eintritt in die Fabrik jeder Zeit zu gestatten, damit dieser sich von der nachhaltigen Befolgung der getroffenen Anordnungen Ueberzeugung verschaffen kann.

14) Zur Controle über den Wechsel und Verbleib der Arbeiter ist der Unternehmer der Fabrik verpflichtet, ein Buch zu führen, welches Vor- und Zunamen, Alter, Wohnort, sowie den Tag des Ein- und Austritts jedes Arbeiters enthalten muss, und in welches der revidirende Arzt das Resultat seiner Wahrnehmungen jedesmal einträgt.

Es frägt sich nun, welche Erfolge durch die in den meisten Staaten für die Zündholzfabriken angeordneten, im Wesentlichen identischen Maassregeln hinsichtlich der Nekrose erzielt worden sind.

Nach E. H. Müller's mir gewordenen gütigen Mittheilungen ist in Berlin seit einer Reihe von Jahren kein Fall von Phosphornekrose zur Kenntniss der Polizei gekommen, auch haben weder Berliner Krankenhausberichte noch Aerzte ihrer gedacht.

Nach Günther's freundlichen Mittheilungen sind ihm seit Anfang der 60er Jahre im Departement Zwickau, wo die Zahl der Zündholzfabriken und Arbeiter sich seitdem nicht wesentlich verändert hat, noch 8 Phosphornekrosen bekannt geworden; fünf dieser Fälle betrafen Mädchen zwischen 17 und 25 Jahren, die schon 8 bis 10 Jahre lang ohne Beschwerde in den betreffenden Fabriken gearbeitet hatten, namentlich mit dem Ausnehmen der fertigen Hölzchen aus den Rahmen und Einschachteln derselben beschäftigt waren.

Eigenbrodt in Darmstadt, wo viel Phosphorzündhölzer fabricirt werden, hat mir in gütiger Weise mitgetheilt, dass seit der im Jahre 1854 stattgehabten Gründung der dortigen Heilanstalt für chirurgische und Augen-Kranke in dieser Anstalt aufgenommen worden sind: 1854: 1, 1855: 1, 1856: 2, 1857: kein, 1858: kein, 1859: 1 Fall von Phosphornekrose. Ausser diesen Fällen erinnert sich Eigenbrodt während der Jahre 1854—59 noch mehrere andere gesehen zu haben. In die gedachte Heilanstalt sind seitdem keine andern Fälle aufgenommen worden. In das städtische Hospital zu Darmstadt ist der letzte Fall von Phosphornekrose auch 1859 aufgenommen worden. Indess sollen einem andern Arzte dort auch 1862 und 1866—67 noch Fälle vorgekommen sein und 1867 auch ein Fall in dem Landkrankenhause Aufnahme gefunden haben; von 1864 bis jetzt (1868) sollen in dieser Anstalt 2, höchstens 3 Phosphornekrosen vorgekommen sein. Eigenbrodt meint, dass die Zahl dieser Erkrankungen in seiner Gegend seit 8 Jahren offenbar bedeutend abgenommen habe. Sachgemässe polizeiliche Anordnungen hinsichtlich der Zündholzfabriken bestehen im Grossherzogthum Hessen schon seit 1852.

---

*) Die Exploration soll alle 4 Wochen vorgenommen werden. Cf. Günther's Arbeit über den Gegenstand in Krug's Zeitschrift für Verwaltungspraxis etc. I. 1. 1862. Dieser Arbeit ist auch die obige Polizeiverordnung entnommen. Ppm.

Nach einer chirurgischen Gelegenheitsschrift von C. Thiersch*) zu schliessen, sind in dem bayrischen Bezirke Oberfranken in der neuesten Zeit noch Phosphornekrosen vorgekommen.

Es ist allerdings möglich, dass in manchen Orten (wie in Berlin), wo die Fabriken grösser und wohlhabender und die Aufsicht bequem zu führen ist, die Maassregeln besser wirken konnten als bei den Fabriken anderer Gegenden, wo die qu. Industrie mehr auf dem Lande, in kleineren Dimensionen, der Contrôle minder leicht zugänglich getrieben wird; indess können hier wohl auch andere Momente das Resultat bestimmt haben. Jedenfalls müssen wir bei den getroffenen Anordnungen bleiben.

Eine weitere sehr bedeutsame Verwendung findet der Phosphor in Substanz zur Vertilgung von Ratten und ähnlichen andern Thieren. Er hat in dieser Beziehung das Arsen in manchen Gegenden fast verdrängt. Auch diese Verwendung hat ihre schweren Uebelstände. Diese sind in der Feuergefährlichkeit und Giftigkeit der betreffenden Massen gegeben. Die letztere Eigenschaft wird in doppelter Beziehung gefährlich: einerseits dadurch, dass die Masse zu Giftmorden, Selbstmorden und fahrlässiger Vergiftung dienen kann, andererseits durch Vergiftung von Thieren, welche nachher von Menschen verzehrt werden; der fahrlässigen Vergiftung von nützlichen Hausthieren, die man dann nicht geniesst, nicht zu gedenken. Fälle von Giftmord, Selbstmord und von Beschädigung von Menschen, welche durch Rattenphosphor vergiftete Thiere (Hühner) genossen haben, sind constatirt.

Als Rattengift wird der Phosphor mit Wasser und theils mit blossem Cerealien-Mehle, theils mit blossem Stärkemehle, theils auch mit dem ersteren und Zucker und Fett, theils mit Brotpulver und Zucker verwendet. Die Phosphormengen sind in diesen Mischungen immer relativ bedeutend. Die andern gedachten Bestandtheile der Mischungen sind dem Giftmorde nicht allein nicht hinderlich, sondern gradezu günstig. Die Form, in welche diese Mischungen gebracht werden, ist theils die des Teiges, und wird dann die Masse auf Brot, Speck etc. gestrichen, theils die der Pillen, welche in Brot, Fleisch etc. gesteckt werden, theils die des Brots oder endlich des Pulvers. Alle diese Formen sind schon an sich höchst unzweckmässig, weil sie Giftmord und Versehen begünstigen. Die mit der Masse versehenen Brot- etc. stücke werden auch von den Ratten oft an Orte verschleppt, wo sich Stroh oder andere leichtentzündliche Substanzen befinden.

Feuergefährlich sollen diese Compositionen nur dann sein, wenn der Phosphor in ihnen nicht fein zertheilt, sondern in gröberen Stückchen vorhanden ist; die Polizei kann aber dies letztere nicht verhüten.

Eine Zeit lang wurden diese Phosphorteige überall ohne jede Contrôle verkauft; in der neueren Zeit sind sie wohl überall wenigstens unter

*) De maxillarum necrosi phosphorica. Leigzig 1867.

die Bestimmungen der Gifthandelspolizei subsumirt worden. Aber es wäre unzweifelhaft sehr gut, wenn man dieses Rattengift wieder ganz aus dem Verkehre bringen könnte. Wenn es von den Ratten genossen und nicht gemieden werden soll, wird man es zur Warnung für Menschen kaum mit Farben oder riechenden Substanzen — deren Nichtzerstörung durch den Phosphor. resp. das Ozon vorausgesetzt — versetzen können, welche dem Giftmorde hinderlich sein könnten. Die Zusammensetzung würde vielmehr wahrscheinlich die oben angegebene bleiben müssen, und darum eben ist es so wünschenswerth, die Masse ganz zu beseitigen. Dies dürfte ausführbar sein, ohne dass man zu andern gleich furchtbaren Giften zu greifen braucht. Caussé (Annal. d'hygiène Avril 1861 p. 411 squ.) hat als Substitut der Phosphormassen die folgende empfohlen: Brechweinstein 153 Grammes, Euphorbium 51 Gr., geschmolzenen Talg 786 Gr., Aventurinpulver ein Bischen; die pulvrigen Substanzen werden in den Talg, nachdem dieser geschmolzen, eingerührt, die Mischung wird auf gelb gefärbten, nassgemachten Baumwollendochten als Kerze gezogen. Das Aventurinpulver soll Aufmerksamkeit erregen; es kann meiner Meinung nach auch durch Glimmerpulver ersetzt werden, das leichter zu haben ist. Man hat in Frankreich die grossen Vorzüge dieses Substituts, das wegen des Talggehalts und, weil es keinen abstossenden Geruch, Geschmack und keine solche Färbung hat, von den Ratten gern genossen wird, und wegen der Kerzenform und des Talggehalts nicht leicht zu Versehen Anlass geben kann, endlich bei Giftmord etc. schnell zur Ejection durch Erbrechen führt, anerkannt, aber man hat gleichwohl die Phosphorpasten nicht verboten, wahrscheinlich deshalb, weil man auch dies Caussé'sche Rattenmittel nicht für gleichgiltig für den Menschen erachtete, vielmehr das Euphorbium und die grosse Brechweinsteinmenge scheute. Der Talggehalt schliesst auch nicht aus, dass Giftmörder die Masse in Nahrungsmittel mischen, welche der Regel nach gefettet werden.

Ein anderes Substitut der Rattenphosphormassen ist noch nicht gefunden.

Photographie.

Die Zahl der Stoffe, welche die gewerbliche Photographie (sie allein geht uns an) verwendet, ist schon jetzt gross und wächst noch. Unter denselben interessirt uns vor allen andern das Cyankalium, das als Fixirungslösung angewendet wird, und schon zu Selbstmord und, von Photographen entnommen, zu Mord benutzt worden ist. Vor Allem wird es in letzterer Beziehung nöthig sein, den Photographen das Ablassen von Cyankalium ohne die Cautelen des Gifthandels, oder überhaupt, bei empfindlicher Strafe zu untersagen. Weiter ist ihnen das Weggiessen cyankaliumhaltiger Lösungen an Orten, an welchen es ihnen nicht aus-

drücklich erlaubt ist, und das Ausfällen des Silbers aus cyankaliumhaltiger Flüssigkeit durch Salzsäure in der Weise, dass Nachbarn oder Arbeiter durch die dabei auftretenden Dämpfe der Blausäure gefährdet werden, bei ebenso empfindlicher Strafe zu verbieten. Endlich sind sie darauf aufmerksam zu machen, dass sie sich durch Ausführen des letzten Verfahrens in geschlossenen Zimmern selbst einer Lebensgefahr aussetzen.

Ausser dem Cyankalium kommen noch das Quecksilberchlorid das Bromarsen, die chromsauern Salze, der Bleizucker, das salpetrigsaure Bleioxyd, die Fluorverbindungen, welche die Photographie verwendet (Fluorammon, Fluorcadmium etc.), das sublimirte Jod oder die Jodtinctur, Salz-, Schwefel- und Salpetersäure, das Chlorgold und endlich der Aetherdampf des Collodiums in Betracht. Der letztere gefährdet nur die Arbeitenden, die ersteren können Mord mittel werden, oder durch Weggiessen Gefahr bringen. Die oben urgirten Verbote des Weggiessens und des Ablassens des Cyankaliums an Andere müssen auch auf einige der hier genannten Substanzen ausgedehnt werden.

Wo das Silber aus Papierstücken (Chlorsilberpapier, Filtern etc.), Fixirbädern, Waschwässern und andern silberführenden Stoffen, die sich in langer Zeit angesammelt haben, wieder gewonnen wird, kann die Operation cyankaliumhaltige Abflüsse, schweflige Säure (bei Reduction von gefälltem Schwefelsilber) und andere störende Nebenproducte erzeugen; man muss deshalb diesen Act im Auge behalten und sich darum bekümmern, in welcher speciellen Weise das Silber wiedergewonnen wird.

Auch auf das Ausscheiden des Goldes aus alten Bädern (durch Eisenvitriol und Waschen mit verdünnter Schwefelsäure) hat man zu achten.

Q.

Quecksilber.

Wir sind interessirt bei 1) den Quecksilbergruben, 2) der Aufbereitung der Quecksilbererze, 3) der Verhüttung dieser, 4) der Reinigung des Quecksilbers, 5) der Verwendung des regulinischen Quecksilbers als solches, 6) der Fabrikation gewisser Quecksilberverbindungen, 7) der Verwendung dieser, 8) der Bewahrung und dem Transporte des regulinischen Quecksilbers, 9) der Bewahrung und dem Transporte gewisser Quecksilberverbindungen, 10) dem Handel mit einzelnen dieser letzteren.

Die Beschädigungen des thierischen Körpers durch Quecksilber kommen zu Stande: a) durch Inspiration des Quecksilberdampfes, b) durch Eindringen feinzertheilten tropfbar-flüssigen Quecksilbers in den Körper, c) durch Berührung von Quecksilberverbindungen, welche löslich werden

können oder gelöst sind, mit Schleimhautflächen, der epidermisfreien Haut oder sonstigen ungeschützten gefässführenden Flächen. Mindestens wahrscheinlich ist es auch, dass gelöste oder in Salben zertheilte Quecksilberverbindungen durch die unverletzte Haut eindringen und zur Resorption kommen können.

Diese verschiedenen Wege der Einwirkung des Quecksilbers müssen in allen solchen Fällen, in welchen bei Beschäftigung mit dem Metalle Erkrankung verhütet werden soll, oder entstanden ist, scharf auseinander gehalten werden, damit die dem speciellen Eintrittswege entsprechenden Maassnahmen getroffen werden können.

Betreffs der gedachten Eintrittswege ist folgendes Nähere anzugeben:

Ad a. Beschädigungen von Menschen durch Quecksilberdampf auch von niederer Temperatur sind hinlänglich sicher constatirt. Personen, welche zum Fernhalten von Ungeziefer das Metall an ihrem Leibe getragen haben, sind an Mercurialübeln erkrankt. Aber es ist hierzu nicht einmal die Temperatur des menschlichen Körpers erforderlich. Das Quecksilber dampft auch bei geringeren Temperaturen. Die Dampfmengen sind aber bei diesen so gering, dass sie durch die gewöhnlichen Mittel der Chemie erst bei längerer Ansammlung überhaupt erkannt werden können. Solche Mittel sind z. B. Goldblätter, auf welche sich das Quecksilber aus dem Dampfe metallisch abscheidet, oder die Waage, welche den durch Verdunstung stattgehabten Verlust feststellt, oder mit Schwefel überzogene Flächen, welche man über dem Quecksilber fixirt. 6,439 Grammes Quecksilber verloren in einem Versuche von Fresenius*) 6 Tage lang bei starker Sommerhitze an der Luft stehend, nur ein halbes Milligramm. Dieser Verlust, bei welchem die Grösse der Verdunstungsfläche nicht angegeben ist, dürfte doch vielleicht zu gering gefunden sein. Boussingault (Compt. rend. T. 64 p. 983 squ.) fand, dass in 5 Augusttagen bei einer Temperatur zwischen 14 und 20° C. bei trübem Wetter eine (in ihrer Grösse nicht näher angegebene**) Quecksilberfläche an ein Goldblatt, dessen unterer Rand 8 Cm. von derselben entfernt war, 1 Milligr., eine andere Quecksilberfläche an ein solches, welches nur 15 Millim. abstand, 2 Milligr. Quecksilber abgegeben hatte. Nach weiteren 21 Tagen, in welchen die Temperatur sich meist zwischen 18 und 21° C. erhielt, aber auch manchmal bei Sonnenschein im Apparate auf 25—28° C. stieg, hatte das erste Goldblatt weitere 2 Milligr., das andere aber weitere 11 Milligr. Quecksilber aufgenommen, die letztere Platte somit in 26 Tagen 13 Milligr. Unter 14° C. war die Verdampfung des Quecksilbers viel schwächer. Goldblätter von 7—8 Quadratcentim., 1 Cm. über dem Quecksilber in dem geschlossenen Reagircylinder aufgehängt, vermehrten ihr Gewicht bei einer Temperatur zwischen + 4 und 7° C. in 55 Tagen nicht, während in derselben Zeit und in derselben Situation die Gold-

*) Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse 3. Aufl. S. 578.

**) Es handelte sich wahrscheinlich um den Querschnitt eines weiteren Reagircylinders.

platten bei 10—16° C. 1—2 Milligr. Quecksilber fixirten. Ich meinerseits habe gefunden, dass eine Quecksilberfläche von ungefähs 8 □ Cm. nach 8 Tage langem Stehen im Freien im Schatten bei einer Temperatur von durchschnittlich etwas über 20° C. sublimirten Schwefel, welcher auf der Innenfläche des die Schaale bedeckenden Deckels fixirt war, auf 25 □ Cm. Extension stark dunkelgraugelb gefärbt hatte. Solche Ausbreitungen von Schwefelblumen sind meiner Meinung nach für Quecksilberdampf in sehr geringer Menge ein besseres Reagenz als das Gold. Ich bestreiche einen Holzstab mit Gummilösung, beschütte ihn dann mif Schwefelblüthe, klopfe stark ab, so dass aller lose sitzende Schwefel abfällt, befestige den Stab in die untere Fläche des Korkes und führe ihn so in das Quecksilberdampf enthaltende Gefäss ein, oder ich bedecke mit Deckeln, die in der gedachten Weise mit Schwefel versehen sind, Schaalen etc. Die rein weissgelbe Farbe des Schwefels wird bald dunkelgraugelb, wenn Quecksilberdampf vorhanden ist. —

Ein weiteres scharfes Reagenz für den Quecksilberdampf ist das Chlorophyll lebender Pflanzen. Die verschiedenen Pflanzen scheinen dem Quecksilberdampfe gegenüber nicht gleich empfindlich zu sein. Während in den Versuchen, die ich, angeregt von Boussingault's Studien (Compt. rend. T. 64 p. 924 squ.), übernommen habe, eine Primula chinensis im Topfe unter einer (nicht dicht schliessenden) Glasglocke von ungefähr 5 Litres 72 Stunden ganz intact blieb und während dieselbe Pflanze, zu welcher noch ein Heliotropium peruv. im Topfe unter die Glocke gestellt wurde, nach 6 weiteren Stunden noch keine Spur von Vergiftung und erst nach 2 weiteren Stunden Flecken an einem Blatte zeigte, waren die meisten Laubblätter des Heliotropium schon braun und runzlig. An einem in einem Holzkästchen wachsenden Exemplare von Plantago media wurde eins der Blätter, ohne es von der Pflanze zu trennen, so auf eine Holzbüchse, deren Boden mit Quecksilber bedeckt war, gelegt, dass es die Oeffnung der Büchse zum Theil bedeckte; das Blatt wurde dabei weder geknickt, noch sonst gestört; der Quecksilberspiegel maass ungefähr 14 □ Cm., die Distanz der unteren Blattfläche vom Metalle betrug 6 Cm. Nach 3 Stunden bei einer Temperatur von 20° C. hatte das Blatt graugelbe, bald trocken werdende Flecke; nach 24 Stunden war es mit andern abgestorben. Der Versuch war unter einer Glasglocke vorgenommen worden, welche mehrere kleine Oeffnungen hatte. In einem andern Versuche wurden bei 17—20° C. im Garten in dieselbe Quecksilberbüchse die Blättchen eines Lupinenblattes so eingeführt, dass sie unmittelbar über dem Metalle hingen; die Blättchen wurden dabei nicht gedrückt oder geknickt; nach 5 Stunden waren sie ganz welk (ohne Flecken), und später, nach ihrer Entfernung aus der Büchse, ging das ganze (noch an der Pflanze sitzende) Blatt ein. Dieser Versuch im Freien, ohne Herstellung einer abgeschlossenen Atmosphäre zeigt die grosse Bedeutung der unmittelbaren Nähe des Quecksilberdampfes eben selbst in freier Atmosphäre.

Die älteren holländischen Versuche über diesen Gegenstand, wie sie

Boussingault am letztcitirten Orte anführt, sowie Boussingault's eigne Experimente bezogen sich auf ganz abgeschlossene Atmosphären. In solchen sah B. bei Petunien die ersten unzweifelhaften Mercurialeffecte nach 34 Stunden eintreten, als die Quecksilberfläche 36 □Cm. und die Temperatur im höchsten Stande im Schatten 31° C. betragen hatte. Bei einem Versuche mit einer Mentha traten bei B. schon nach 16 Stunden Mercurialwirkungen auf; in weniger als 52 Stunden waren die Blätter der Pflanze zerstört; die höchste Temperatur hatte 25° C. betragen. In andern Versuchen hat auch B. schon nach einigen Stunden Mercurialeffecte bei den Blättern beobachtet.

Ich hatte nach einigen Versuchen geglaubt, die Fliegen als feines Reagenz für sehr kleine Quecksilberdampfmengen benutzen zu können. Aber andere Versuche haben mich von diesem Reagenz wieder abgehen lassen: Stubenfliegen, die unmittelbar über etwas Quecksilber in einem Reagircylinder eingesperrt waren, in der Weise, dass sie sich nicht höher als 2—2½ Cm. über dem Spiegel des Metalls erheben konnten, weil in dieser Höhe ein dünner Baumwollenpfropf sass, blieben während der Versuchszeit einer ganzen Stunde lebend, obgleich der Cylinder in Wasser gestellt war, dessen Temperatur während dieser Stunde auf 37° C. erhalten wurde. Als statt dieses Wassers solches von 50° C. genommen wurde, starben die Thiere in wenigen Minuten, aber auch Fliegen in einem Cylinder ohne Quecksilber starben bei gleicher Behandlung nach 10 Minuten. Entweder sind hiernach die bei 37° C. während einer Stunde verdunstenden Quecksilbermengen nur sehr unbedeutend, oder die Fliegen ertragen auch relativ grössere Mengen des qu. Dampfes.

Es scheint kaum einem Zweifel unterliegen zu können, dass auch die geringen Quecksilbermengen, welche nach dem Vorstehenden auch bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur abdampfen, die menschliche Gesundheit gefährden können, wenn die Metallfläche nicht ganz unbedeutend und die Einwirkung dauernd ist. Zur Wirksamkeit kommt der Dampf, wenn er in unsere Mund- oder Nasenhöle eindringt; wahrscheinlich aber vermag auch die unverletzte Haut ihn aufzunehmen. —

Der Quecksilberdampf von der gewöhnlichen Zimmertemperatur erhebt sich von selbst äusserst langsam von seiner Quelle; er drang, nach einem meiner Experimente an einer Primula und einem Heliotropium zu schliessen, in 144 Stunden bei einer Temperatur, die zwischen 8 und etwas über 20° C. schwankte, nicht 37 Cm. hoch: ein 96 Stunden in dieser Höhe über der Oeffnung eines Quecksilber enthaltenden Glasrohrs liegendes (noch an der im Boden stehenden Pflanze befindliches) Laubblatt der Primula war in dieser Zeit ganz intact geblieben, während ein Blatt einer andern Primula chin. unter denselben Verhältnissen, aber nur 2 Cm. von der Metallfläche liegend, schon nach 46 Stunden grosse graugrüne Flecke hatte. Als statt des Primula-Laubblattes ein solches von Heliotropium auf das Rohr gelegt wurde, blieb auch dies noch nach 48 Stunden ganz intact. Beide Pflanzen befanden sich im Uebrigen frei, nicht in einer Glockenatmosphäre. Hiernach sind ceteris paribus schon kleine Ver-

schiedenheiten der Distanz von sehr erheblicher gesundheitlicher Bedeutung, und die Kurzsichtigen bei Beschäftigung mit Quecksilber am allermeisten gefährdet.*)

Weit und breit leiden gewerbliche Arbeiter (s. das Specielle dieses Aufsatzes) durch Quecksilberdampf; die bisher gegen diese Einwirkung angewendeten Schutzmittel sind völlig bedeutungslos; seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts ist andererseits bekannt, dass der Schwefeldampf die krankmachende Einwirkung jenes Dampfes auf die Pflanzen verhüte; und doch hat bis jetzt sich Niemand daran gemacht, die Verwendung dieses Schutzmittels bei den mit metallischem Quecksilber arbeitenden Personen zu studiren. Ich bin meinerseits mit diesem Gegenstande schon seit einiger Zeit beschäftigt, und jetzt im Begriffe, meine desfallsigen Studien in Spiegelbelegereien und des Laboratoriums auszuarbeiten und gleichzeitig practische Versuche mit einem Schutzverfahren zu veranlassen, das ich ersonnen habe. —

Von Bedeutung ist bei diesem Punkte für uns noch die Frage, ob auch das Quecksilber im Zinnamalgam, wie dies auf dem Spiegel liegt, bei der Zimmertemperatur in heissen Sommertagen etc. noch dampfe. Diese Frage ist in Betracht der relativ grossen Quecksilbermengen und ihrer flachen Ausbreitung auf den Spiegeln nicht unnütz. Ein kleiner Spiegel, den ich näher untersuchte, trug pro 1 □Cm. 27 Milligr. des (crystallinisch gewordenen) Amalgams; dies macht auf 1 Meter Spiegelfläche 270 Grammes. Das Amalgam dieses Spiegels fand ich zusammengesetzt aus 34,5 % Quecksilber, und 65,5 % Zinn.**) Sonach enthält jedes Meter solcher Spiegelfläche etwas über 93 Grammes Quecksilber, eine Menge, die in Betracht ihrer grossen Ausbreitungsfläche bedeutend ist. Für grosse Spiegel wird auch dickere Zinnfolie und somit auch mehr Quecksilber verwendet. In meinen Versuchen, die nur mit Schwefel als Reagenz angestellt wurden, dampfte von dem Amalgam, dessen Beschaffenheit oben gegeben worden, auch bei längerem Sonnenschein auf das Gefäss kein Quecksilber ab. Nach Brame aber soll auch das Amalgam dampfen; vielleicht handelte es sich in seinen Versuchen um frisches mit überschüssigem Quecksilber. —

Bevor ich diesen Punkt verlasse, mache ich auf diejenigen Quecksilberverdampfungen aufmerksam, welche von dem, den Kleidern adhärirenden Quecksilber ausgehen. Bei vielen Beschäftigungen mit dem Metalle spritzt dasselbe auf die Kleider und hält sich da in den Maschen der Gewebe in kleinen Kügelchen oder schmalen Streifen, in welche letztere Form das Metall sich bei Verunreinigung ja so leicht begiebt, auf. Auch kommt es meist als sehr feiner Staub in die Kleider,

*) Wenn in manchen chemischen Laboratorien der Boden reich mit Quecksilber bedeckt ist und Erkrankungen doch nicht eintreten, so rührt dies offenbar daher, dass der Metalldampf fortwährend durch die Thür, oder sobald er in die Nähe der Gesichtshöhe kommt, durch offne Fenster abfliesst.

**) Es wurde nur das Zinn (als Zinnoxyd) direct bestimmt. Das Amalgam war frei von Blei und Kupfer.

vom Fussboden etc. her. Es genügt deshalb nicht, für Quecksilberarbeiter blos den Dampf zu beseitigen, der um ihnen herum entsteht; man muss auch den im Auge haben, der an ihnen sich bildet. Das in den Kleidern sitzende regulinische Metall kann auch condensirtes sein, wenn die betreffenden Körperstellen heissem Quecksilberdampfe ausgesetzt waren.

Ad b. Feinzertheiltes flüssiges Quecksilber dringt beim Einreiben leicht durch die Epidermis. Aber es scheint nicht einmal das Einreiben nöthig zu sein, da auch vom Darme aus das feinzertheilte Metall als solches eindringen soll (Overbeck), vielleicht durch seine Schwere. Dass bei Darreichung des metallischen Quecksilber in grossen Massen (bei Darmverschlingung) Quecksilbervergiftung nicht constant auftritt,*) hat hauptsächlich gewiss in der mangelnden feinen Zertheilung des Metalls, die ja auch beim Reiben mit andern Körpern im Laboratorium so schwer und im thierischen Körper nur exceptionell zu Stande kommt, seinen Grund. Vielleicht kann aber auch nicht zertheiltes Quecksilber unter manchen Umständen im Körper zur Chloridbildung gelangen. Gewerbliche Arbeiter, welche mit Quecksilber verkehren, können auch auf die hier in Rede stehende Weise zu Schaden kommen. Das auf dem Boden des Arbeitsraums verlorne Metall wird durch das Gehen sehr fein in den Boden-staub und -schmutz zertheilt, und kann dann wie bereits berührt, mit diesem als Staub auf die Kleider, aber auch auf Nahrungsmittel oder durch die Finger zur Ingestion in den Mund oder zur Inspiration kommen. Feinzertheilt auf der schwitzenden Haut sitzend kann es unzweifelhaft auch chemische Verbindungen eingehen, die dann, auf Speisen kommend, eingeführt werden können. — In solcher feinzertheilten Form kommt das Quecksilber durch Einreiben grauer Salbe in den thierischen Körper; der Gehalt alter solcher Salbe an fettsaurem Quecksilberoxydul ist zu ihrer Wirksamkeit nicht erforderlich; die frische enthält dies Salz nicht (Overbeck). —

Ad c. Ausser dem Zinnober**) scheinen alle Quecksilberverbindungen im thierischen Körper Mercurialwirkungen herbeiführen zu können und zwar durch ihre Umwandlung in Chlorid oder durch einfaches Gelöstwerden. —

Das metallische Quecksilber oxydirt sich im Körper zunächst; schliesslich bildet sich aus allen Verbindungen Chlorid. Calomel, Quecksilberjodür, metallisches Quecksilber, Mercur. solubil. Hahnemanni, Oxyd geben

*) Fälle, in welchen nicht zertheiltes Quecksilber bei innerem Gebrauche Mercurialwirkungen hervorgerufen hat, sind u. A. notirt bei Galtier (l. c.)

**) Bei Räucherung mit Zinnober tritt Quecksilberdampf auf. Von manchen Toxicologen wird auch von Einführung des Zinnobers in den Magen oder in das Unterhautbindegewebe Mercurialwirkung behauptet. Vielleicht hat er diese nur, wenn er feinzertheiltes Quecksilber oder Verbindungen enthält, welche im Magen etc. in Chlormetall übergehen können; vielleicht sind auch die toxischen Wirkungen des Zinnobers in manchen Fällen Bleiintoxicationen von Mennigegehalt, vielleicht sind sie Blei- und Chromsäurewirkungen von einem Gehalte des Zinnobers an basisch chromsaurem Blei gewesen.

nach Voit mit gesättigter Kochsalzlösung Sublimat; geschlagenes Blut soll auch mit schwacher Kochsalzlösung die Umwandlung bewirken. Das Quecksilberchlorid wird im Blute zu Albuminat, das im Ueberschuss von Eiweiss und Kochsalz leicht löslich ist. Auch das blosse Eiweiss bewirkt nach Voit schnelle Sublimaterzeugung. — Die Form, in welcher das Quecksilber aus dem Körper ausgeschieden wird, ist unbekannt. Die Zersetzung und Ausscheidung des Albuminats geht langsam vor sich; es kommen Remissionen und Intermissionen der Ausscheidung vor (Overbeck). Ob das Jodkalium die Ausscheidung befördere, ist zweifelhaft. Beim Menschen scheint die Ausscheidung durch den Speichel, den Urin und die Hautausdünstung wichtiger als die durch die Darmexcretion zu sein (derselbe). —

Ich gehe nun auf die im Eingange dieses Aufsatzes aufgezählten Punkte näher ein.

Ad 1. Die in der Natur vorkommenden Verbindungen des Quecksilbers mit dem Selen (Selenquecksilber [Tiemannit], Selenquecksilberblei [Lerbachit], Selenschwefelquecksilber [Oncfrit]), mit dem Silber (natürliches Amalgam), mit Chlor (Quecksilberhornerz) und mit Jod haben ihres seltenen und nicht massenhaften Vorkommens wegen kaum sanitätspolizeiliches Interesse. In einer uns angehenden Menge kommt das Quecksilber in den Gruben nur als Schwefelverbindung (natürlicher Zinnober, rein oder stark mit Bergart gemischt [Lebererz]) und als Metall vor. Die erstere besteht entweder für sich allein oder ist mit Sulphüren anderer Metalle zu quecksilberhaltigem Fahlerz verbunden. Das metallische Quecksilber kommt in den, Schwefelquecksilber führenden Gruben häufig vor. Wo es ziemlich massenhaft vorkommt, sammelt man die abfliessenden Tropfen schon in der Grube an einer tieferen Stelle (Sumpf). —

Die grösste Menge des jetzt auf den Markt kommenden Quecksilbers ist in Californien gegraben (1861 betrug diese Production nach B. Kerl 3,550,000 Pfund), zunächst reiht sich dann die spanische Production mit 2,000,000 Pfund, die peruanische mit 300,000 Pfund, endlich die in Oesterreich, Deutschland und Frankreich mit zusammen 250,000 Pfund an.

Die gesundheitliche Bedeutung der Bergwerke, in welchen Zinnober, der metallisches Quecksilber führt, gewonnen wird, ist für die Arbeiter gegeben: a) in dem Dampfe des metallischen Quecksilbers, b) in dem Staube von feinzertheiltem Quecksilber, der auf die Kleider und Glieder kommt, und auf diesen dampft, c) in solchem Staube, welcher eingeathmet und mit Speichel, oder event. mit Speisen verschluckt wird, d) in chemischen Verbindungen, welche das metallische und vielleicht auch das Schwefelquecksilber auf der Haut durch Vermittelung des Schweisses eingeht, und welche unter Umständen zur Inspiration oder zum Verschlingen (mit Speisen etc.) kommen. Je weniger energisch die Ventilation der Grube ist, desto mehr herrscht der Dampf; bei starker Ventilation kann andererseits der Staub bedeutsamer werden. Von den gedachten Ursachen her bekommen die Grubenarbeiter, die selbstverständlich auch allen allgemeinen Einflüssen des Bergwerks exponirt sind (s. „Bergwerk"),

Quecksilberübel, die jedoch bei ihnen vielfach noch in mässigerem Grade auftreten als bei den hier später zu erwähnenden Hüttenleuten.

Am meisten sind diese Arbeiter dem Quecksilberdampfe (und dem der schwefligen Säure) ausgesetzt, wenn Brände in der Grube entstehen oder vorübergehende Erhitzungen durch Sprengschüsse statthaben. — Wo reiner Zinnober ohne Metalltropfen vorkommt, können Mercurialübel nur in den letzterwähnten Fällen vorkommen.

Die Adjacenten der Gruben sind dem Quecksilberdampfe ausgesetzt bei Grubenbrand,*) beim Aufhäufen grosser Massen von Erz, das Quecksilber als Metall führt, oberhalb der Grube, endlich event. durch die aus der Grube strömende Luft, auch ohne Brand; das Grubenwasser kann durch die Bergart, durch Blei- und Kupfer-gehalt von gleichzeitig vorkommenden Erzen oder vom Fahlerz her verunreinigt sein, und unter Umständen fein zertheiltes Quecksilber, das einige Zeit suspendirt bleibt, führen. Für verdächtig hat man das Wasser aus Quecksilbergruben immer gehalten.

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden von selbst, was an gewöhnlichen Maassregeln für die Grubenarbeiter geschehen kann. Vielleicht würde aber ein ausgedehnter Gebrauch des Schwefelpulvers in den Gruben, und zwar als **Schwefelrespirator** und als Einstreuung in die Schuhe und Kleider die Wirksamkeit des Metall-dampfes und -staubes am kräftigsten zu verhindern geeignet sein.

Ad 2. Die Aufbereitung der Quecksilbererze ist entweder nur eine trockne, durch Handscheidung des Erzes von der Bergart und durch Zerkleinerung des Erzes ausgeführte, oder eine nasse, bei welcher die Bergart (und meist auch etwas Quecksilbererz) entfernt wird.

Bei der Aufbereitung von solchen Erzen, welche metallisches Quecksilber führen, scheidet sich dies auch in der Weise mechanisch ab, dass es gesammelt werden kann, was auch geschieht. Die gesundheitliche Bedeutung der trocknen Aufbereitung für die Arbeiter und die Adjacenten ist der beim Grubenbetriebe ähnlich; geschieht die Arbeit in geschlossenen Räumen, so kann sie aus naheliegenden Gründen noch gefährlicher als die Grubenarbeit sein; geschieht sie im Freien, so kann sie hinsichtlich des Quecksilberdampfes bei richtiger Stellung unbedeutsam werden.

Die Abflüsse der nassen Aufbereitung können blos mechanisch, oder auch chemisch verändert sein; in ersterer Beziehung können bedeutsame Blei-, Kupfer- etc. Verbindungen oder nur unbedeutsame Bergart oder unbedeutsames, durch das Wasser nicht veränderliches Erz, aber auch fein zertheiltes Quecksilber in ihnen suspendirt sein, in letzterer Beziehung können sie schwefelsaures Kupfer, Zink, vielleicht auch Quecksilberverbindungen gelöst enthalten. (S. „Aufbereitungsanstalten“, „Arsen“, „Blei“, „Eisen,“ „Kupfer“.) Hier wie bei andern nassen Aufbereitungen können die Abflüsse Hausgebrauchswasser verunreinigen, oder Wiesen etc. durch Ueberfluthung mit erdigen Massen beschädigen, oder deren Crescenz

*) Bei dem Grubenbrande in Idria sollen nach Galtier (Toxicologie T. I. p. 506) 900 Adjacenten (bis auf 6 lieu Distanz) Mercurialübel bekommen haben.

durch Deposition von gewissen Blei-, Kupfer- oder andern Salzen vergiften, oder endlich die Pflanzen durch Imprägnation des Bodens mit gelösten Metallsalzen zum Absterben bringen. Das Eindringen metallischen Quecksilbers in den Boden soll die Vegetationen nicht stören; Quecksilberoxyd im Boden soll die Pflanzen jedoch tödten.

Ad 3. Die Gewinnung des Quecksilbers aus den Erzen beruht auf der Zersetzung der Schwefelverbindung und dem Abdestilliren des hieraus resultirenden, so wie des regulinisch vorhandenen Metalls. Die Zersetzung des Schwefelmetalls wird entweder einfach durch starkes Erhitzen desselben unter Luftzutritt (Rösten) bewirkt, oder durch Erhitzen unter gleichzeitiger Einwirkung von Substanzen, welche den Schwefel als solchen oder als schweflige Säure binden (gebrannter Kalk, Eisenhammerschlag, Bitumen). Mancher Zinnober enthält schon ein Kalksalz; wo dies nicht der Fall, wird Kalk oder Hammerschlag zugegeben. Das abdestillirende Metall muss condensirt und aufgefangen werden. Je weniger vollständig dies geschieht, desto mehr Quecksilberdampf entweicht in die Umgebung der Erhitzungs- oder Condensationsapparate. Dies findet am meisten bei der allereinfachsten Methode der Quecksilbergewinnung, nemlich der durch Röstung in offen stehenden Haufen (Stadeln) statt, bei welchen nur die obersten Erzlagen als Condensatoren fungiren. Dieses Verfahren wird jedoch nur bei der Extraction des Quecksilbers aus Fahlerzen, die noch weiter (zur Kupfergewinnung etc.) dienen sollen, angewendet. Bei besseren Methoden wird in Schacht-, Flamm- oder Gefässöfen (d. i. in solchen, welche Retorten tragen) erhitzt und in Kammern, Kanälen, Röhren oder andern Vorlagen aufgefangen. Bei den Kammern und Kanälen kühlt entweder nur die umgebende Luft oder es werden dieselben aussen von Wasser überrieselt, oder es fällt künstlicher Regen in die Kammer (Wasserbrause an der Decke). Da die trocknen gemauerten Kammern wegen der Porosität der Wände sich mit viel Quecksilber imbibiren, hat man auch eiserne, von kaltem Wasser beströmte, mit Condensationskammern und einer Esse in Verbindung stehende Röhren angewendet, und da, wo diese Metallröhren durch die schweflige Säure des blossen Röstprocesses leiden, hölzerne. Diese letzteren haben auch anderweitige Vortheile, über welche später. Bei manchen Gefässöfen lässt man das Rohr, das das dampfförmige Quecksilber ableitet, unter Wasser münden, bei andern sind Retorte und Vorlage nur aneinander lutirt.

Bei allen diesen Condensationen mit Ausnahme der vorletzten, müssen noch relativ bedeutende Metalldampfmassen entweichen; je höher die Temperatur des Condensators ist, desto mehr Metalldampf entweicht natürlich. Wenn die Condensationseinrichtungen Risse oder Brüche bekommen, entströmt denselben selbstverständlich mehr oder weniger Quecksilberdampf, resp. Metall. Auch das in die Wände gemauerter Kammern imbibirte Metall dampft nach Aussen. — Die Oefen, in welchen erhitzt wird, sind sehr verschieden: werden sie selbst oder in ihrer Verbindung mit den Condensatoren undicht, was besonders bei denjenigen vorkommt,

welche nicht in continuirlichem Betriebe stehen, und deshalb bei dem abwechselnden Heiss- und Kaltwerden leicht Risse bekommen, so entströmt auch aus ihnen resp. der Verbindung mit dem Condensator Quecksilberdampf in die Umgebung. Dies ist auch der Fall, wenn bei den Flamm- oder andern Oefen sich der Zug umkehrt, so dass Ofengase nach Innen ausströmen; wo besondere Arbeitsöffnungen vorhanden, dringt bei Umkehr des Zuges oder bei Undichten ihres Verschlusses auch aus ihnen Metalldampf.

Ausser diesem Quecksilberdampfe ist auch noch derjenige vorhanden, welcher von den staubigen Quecksilbermaassen, die auf der Hüttensohle verloren sind, ausgeht, und sind die Oefen oder Retorten beim Ausräumen der Abbrände eines Brandes nicht genügend gekühlt, so ist noch eine weitere Quelle von massenhaftem Quecksilberdampfe vorhanden. Ausser dem Dampfe sind die Arbeiter, wie ohne Weiteres einleuchtet quecksilberhaltigem Staube (beim Heranbringen der zu verhüttenden Massen, beim Aufgeben etc.) ausgesetzt, und sind sie in dieser Beziehung in, den Grubenarbeitern ähnlichen Verhältnissen. Auch bei ihnen kommt der Staub qu. zur Inspiration und Ingestion in den Magen; auch ihre Kleider emittiren bei der Arbeit, und wenn sie sie in ihre Wohnungen mitnehmen, auch in diesen Quecksilberdampf; auch auf ihren Gliedern können sich Quecksilberverbindungen bilden, die in Speisen gerathen u. s. w.

Aber es tritt hier für die Arbeiter noch eine andere, sehr bedeutsame Berührung mit dem Quecksilber auf. Bei der Verhüttung der Erze resultirt nämlich ausser dem metallischen Quecksilber noch eine schwarze pulvrige Masse, welche Kohle, feinzertheiltes Quecksilber, Schwefelquecksilber, Quecksilberoxyd, auch unter Umständen Chlorquecksilber und ölige Bestandtheile enthält; diese Masse (Quecksilberschwarz, Stupp) wird aus den Condensatoren ausgeräumt, und dann in verschiedener Weise weiter verarbeitet, entweder zur Destillation gebracht, oder erst durch Drücken unter Wasser, so weit es geht, von feinem Quecksilber befreit, und die rückständige Masse wieder zur Destillation gegeben. Bei jenem Ausräumen nun sind die betreffenden Arbeiter dem Dampfe und noch mehr dem Staube des Quecksilbers und, was noch erheblicher, unter Umständen sogar dem Staube von Quecksilberoxyd und Chlorür etc. stark exponirt.

Das fertige Quecksilber wird in eisernen oder hölzernen Kasten aufbewahrt, und zur Versendung in schmiedeeiserne Flaschen mit eisernen Stöpseln oder in doppelte Lederbeutel, welche in eisernen oder hölzernen Gefässen verpackt werden, eingefüllt. Chinesisches Quecksilber soll auch in Bambusröhren verschickt werden.

Die Hauptproduction des Quecksilbers findet nicht durch die eine bessere Condensation ermöglichenden Retortenöfen, sondern (wegen grösserer Billigkeit) in Schacht- und Flammenöfen statt. Bei diesen ist der Quecksilberverlust ein sehr bedeutender; Verlust von 20 % wird häufig erwähnt. Diese Verluste zeigen, wie bedeutend die Arbeiter und Adjacenten bei den Quecksilberhütten interessirt sind. — —

Wo Zinnober ohne Zuschläge, welche den Schwefel binden, verhüttet

wird, tritt auch die bei der Erhitzung des Erzes sich bildende schweflige Säure, unter Umständen auch Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff, sowie verflüchtigtes Schwefelquecksilber auf. Diese Emanationen oder etwaiges Wasser, in welchem schweflige Säure condensirt worden, können die Umgegend wesentlich belästigen. Diese empfängt je nach der Richtung des Windes, auch Quecksilber-dampf und Staub aus der Hütte, welche in dieser nicht zurückgehalten worden; je nach der Richtung des Windes, breiten beide sich hier oder dorthin aus und lagern sich auf der Umgebung ab.

Die grosse Bedeutung der Quecksilberverhüttung für die bei derselben beschäftigten Arbeiter und die Adjacenten leuchtet aus dem Vorstehenden ein; die ersteren gehen, besonders da, wo es sich um schlechte Condensation des Quecksilberdampfes handelt, aber auch wohl vom Quecksilberstaub her in grosser Zahl und manchmal nach sehr kurzer Zeit an Mercurialübeln zu Grunde. In der Umgebung der Hütten werden auch Thiere von diesen Uebeln befallen und auch Pflanzen unterliegen den Einwirkungen der Hütte, wie es scheint vorzugsweise dem Dampfe.

Durch den, metallisches Quecksilber und Quecksilberverbindungen führenden Staub, welchen die Hütten- (wie die Gruben- und Aufbereitungs-) arbeiter in ihre Wohnungen mitbringen, wenn sie sich an der Arbeitsstätte nicht waschen und mit metallfreien Kleidern versehen, kommt das Quecksilber auch in die, etwa entfernt von dem Arbeitsorte wohnenden Familien. —

Was nun die Maassregeln betrifit, welche zur Verhütung der hier in Rede stehenden Intoxicationen angeordnet werden können, so ist zunächst zu bemerken, dass ein vollständiges Fernhalten des Quecksilberdampfes oder Staubes beim Hüttenbetriebe kaum möglich ist, aber doch Wesentliches realisirt werden kann. Den Verbesserungen, welche hier im Wesentlichsten in möglichst vollständiger Condensation des überdestillirenden Metalldampfs gegeben werden können, steht bei den Hütten einerseits die grosse Masse des zu bewältigenden Erzes, andererseits der niedrige Preis des Metalls entgegen. Jene macht Apparate, welche nur sehr wenig Dampf entweichen lassen, schwer anwendbar, dieser lohnt sehr kostspielige Einrichtungen nicht; bei grossen Anforderungen an die europäischen Hütten können diese, wenn ihnen nicht gleichzeitig ein Defensivzoll gewährt wird, leicht von der amerikanischen Production erdrückt werden. Schutzzoll oder Erdrücktwerden, beides wäre kein Unglück, aber man ist doch bisher nicht gewillt gewesen, der Sanitätspolizei solchen Einfluss zu gestatten. Höchst wahrscheinlich aber wird sich hier, im Besondern für die (der Hilfe sehr bedürftigen) Arbeiter dadurch etwas Wesentliches thun lassen, dass man den Schwefel in massenhaften Gebrauch setzt. Wie die älteren holländischen und Boussingault's neuere Versuche ganz unzweifelhaft dargethan haben, annullirt Schwefel, der gleichzeitig mit Quecksilber in einem abgeschlossenen Raume vorhanden ist, die Wirkung des Metalls für die Pflanzen vollständig, und zwar in der Weise, dass der vom Schwefel auch bei der gewöhnlichen

Temperatur ausgehende Dampf sich mit dem im Raume befindenden Quecksilberdampfe eben schon bei der gewöhnlichen Temperatur zu Schwefelmetall vereinigt, das sich niederschlägt. Auch auf der Fläche des Schwefels selbst verdichtet sich Schwefelquecksilber. Hieraus lässt sich eine Prophylaxis gegen Quecksilberdampf abstrahiren, welche von sehr wohlthätigen Folgen für die vielen Gewerbe sein kann, die demselben ausgesetzt sind.*) Es würde in dem hier vorliegenden Falle sehr wohl angehen, die Hüttensohle öfter mit einer dünnen Lage von Schwefelpulver zu bestreuen, die Wände mit Schwefel zu bestreichen und ausserdem noch die Arbeiter mit einem Schwefelrespirator und mit Schwefel eingeriebenen Kleidern zu versehen, so lange sie in der Hütte sind. Als solcher Schwefelrespirator kann hier wie in allen andern Fällen bei Ermangelung eines besseren ein mehrfach zusammengelegtes, durch heisses Waschen von Stärke befreites, mit Schwefelblumen stark eingeriebenes Stück Leinwand, das vor Mund und Nase gebunden wird, dienen. Es braucht nicht so dick zu sein, dass es sehr genirt; 3—4 Lagen des einfachen Zeuges können genügen; das Einreiben frischen Schwefels finde täglich ein Mal oder öfter statt; öfter wird das Zeug gereinigt. Das Verhüten des Essens in der Hütte, das Waschen und Kleiderwechseln nach der Arbeit könnten dann noch das Uebrige thun.

Ad 4. Das Quecksilber der Hütte enthält häufig auch andere Metalle (Blei, Wismuth, Zinn, Kupfer), ausserdem auch Quecksilber-oxyd oder -oxydul, Schwefelquecksilber oder andere staubige Beimengungen. Von diesen Stoffen wird es zu manchen Zwecken befreit. Diese Reinigung geschieht theils durch Destillation, theils auf nassem Wege, theils durch Pressen des Metalls durch Leder, auch wohl durch Filtriren durch ein Filter mit feiner Oeffnung. Die Destillation giebt kein ganz reines Metall, da Zink und Wismuth mit übergehen. Die Reinigung auf nassem Wege geschieht durch Schwefelsäure, Salpetersäure, Quecksilberchlorid, oder Eisenchlorid. In grösserem Maassstabe scheint vorzugsweise die Destillation ausgeführt zu werden. Bei dieser sind wir um so mehr interessirt, als sie manchmal auf den Höfen von Wohngebäuden oder in Zimmern in bewohnten Gebäuden vorgenommen wird. Im letztern Falle dringt Quecksilberdampf bei der Destillation leicht auch in andere Räume, auch verliert sich häufig Quecksilber auf dem Boden des Raums, das nur sehr unvollständig aufgenommen werden kann und dessen verbleibende Reste dampfen. Die bei gewöhnlicher Temperatur sich bildenden Dämpfe von solchem in Zimmern verlorenen Quecksilber haben leider schon sehr vielfach schwere Intoxicationen der Bewohner herbeigeführt. Bei der Filtration des Quecksilbers fallen auch leicht verlorene Massen auf den Boden. Bei nassen Reinigungen kommen flüssige Abgänge von Bedeutung in Betracht. Es ist deshalb durchaus

*) Die Schwefeldämpfe, die man in Wirksamkeit setzt, müssen selbstverständlich der Menge und der Temperatur der Quecksilberdämpfe entsprechen; je höher die Temperatur der letzteren, desto mehr Schwefeldampf muss in der Zeiteinheit zur Verfügung sein; der Schwefel kann dazu erhitzt werden, um mehr Dampf zu gewinnen.

nothwendig, zu verhüten, dass irgend welche grössere trocknen Quecksilberreinigungen ohne die nothwendigen, sich übrigens von selbst ergebenden Cautelen vorgenommen werden. —

Ad 5. Die Verwendung des metallischen Quecksilbers hat ein sehr grosses Gebiet. Man verbraucht das Metall a) zur sogenannten Feuervergoldung von Silber und andern Metallen und zur Feuerversilberung, b) zur Extraction von Gold und Silber aus den Erzen dieser, c) zur Entsilberung oder Entgoldung der Affinirkrätzen, d) zur Herstellung physikalischer quecksilberhaltiger Instrumente, e) zur Herstellung von Quecksilberspiegeln, f) zur Bereitung von Salben, g) zur Herstellung von Quecksilberverbindungen, α) Legirungen, β) Nichtlegirungen. Das hier unter g. Subsumirte wird ad Nr. 6 besprochen werden.

Ad a. Die galvanische Vergoldung (s. „Cyan") hat die sogenannte Feuervergoldung noch nicht ganz verdrängt. Diese ist in Gold- und Silberwaaren-, in sogenannten Bronzefabriken, bei den Schwertfegern, überhaupt in allen Metallwerkstätten, welche vergoldete Silber-, Messing-, Bronze-, Kupfer- etc. Waaren liefern, zu suchen. Vielfach wird die Arbeit von besondern Vergoldern, die für Andere arbeiten, in ihrer eigenen Wohnung ausgeführt. Dies ist sanitätspolizeilich von grossem Belange. Die Arbeit besteht darin, dass der zu vergoldende Gegenstand erst (event. nach vorherigem Glühen) durch Beizen mit Mineralsäuren gereinigt wird (s. „Beizen"), dann mittelst einer vorher in Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul befeuchteten Metallbürste mit Goldamalgam bestrichen und zur Verjagung des Quecksilbers geglüht („abgeraucht") wird; das Gold bleibt als Ueberzug zurück. Zur Herstellung des Amalgams wird zunächst das (reine oder silberhaltige) Gold in einem Thontiegel zur Rothgluht gebracht, dann wird das Quecksilber, nachdem es vorher erwärmt worden, zugegeben und die Mischung stark umgerührt, oder es werden Quecksilber und Gold gleichzeitig in den glühenden Tiegel gegeben. Bei diesem Akte, so wie beim vorherigen Erwärmen des Quecksilbers verflüchtigt sich viel Quecksilber. Die fertige Metallmischung wird nun in kaltes Wasser gegossen, mit den Fingern etc. durchgeknetet, um überschüssiges Quecksilber abzuscheiden, und solches auch wohl in einem Lederbeutelchen abgepresst. Bei dieser Operation kommt die Hand des Arbeiters mit Quecksilber in ausgedehnte Berührung. Bei dem Befeuchten und Anwenden der Drahtbürste wird er leicht mit der Lösung des Quecksilbersalzes bespritzt. — Kleine Gegenstände (Uhrenzeiger und dgl.) werden in einer andern mechanischen Weise mit dem Amalgam überzogen als grosse, auf welche die Bürste dies aufträgt; doch kann auf diese Seite, die uns nicht besonders berührt, hier nicht eingegangen werden. — Während das in Arbeit befindliche Stück über dem Feuer (glühenden Kohlen) ist, wird es zur gleichmässigen Vertheilung des Amalgams nach schon eingetretener Erhitzung wieder herausgenommen und mit der Bürste bearbeitet oder nachgebessert.

Die Erhitzung des mit dem Amalgam versehenen Gegenstandes ver-

flüchtigt den ganzen Quecksilbergehalt des ersteren. Findet dieser Dampf, so wie der vom vorläufigen Erhitzen des Quecksilbers und von dem Amalgamrühren keinen schnellen und vollständigen Abzug, so wird er vom Arbeiter inspirirt, auch schlägt er sich auf dessen Kleidern und Gliedern als feinster Staub nieder. Hierzu kommt der Dampf verlorenen Quecksilbers in der Werkstatt.

Die Arbeiter sind hiernach dem Quecksilberdampfe immer mehr oder weniger, ausserdem, wie bemerkt, dem Bespritzen mit der Quecksilbersalzlösung und der langen Berührung der Hände mit dem Quecksilber beim Amalgammachen, so wie auch Quecksilberstaub ausgesetzt. Die ganze Reihe der Quecksilberkrankheiten ist deshalb bei den Feuervergoldern etwas Gewöhnliches.

Aber auch die Mitbewohner des Hauses, Nachbarn und Schornsteinfeger können durch diese Arbeiten wesentlich leiden. Aus Schornsteinen, in welche die heissen Quecksilberdämpfe geleitet werden, können diese, wenn in dem Schornstein auch Rauchröhren aus andern Räumen ausmünden und wenn der Luftzug sich einmal umkehrt, (Rauchen der Oefen bei schlechter Schornsteinconstruction!), oder der schwere Quecksilberdampf sich in dem Rauchrohre der oberen oder unteren Etage, wenn es kalt ist, niedersenkt, in fremde Wohnzimmer gelangen; das beim Abrauchen des Amalgams verdampfende Quecksilber condensirt sich auch grösstentheils in dem Schornsteine, unter welchem jenes etwa stattfindet, und spätere Rauchumkehrungen oder Senkungen des Dampfes können so Metalldampf in Wohnzimmer bringen, auch wenn zur Zeit gar nicht vergoldet wird. Ebenso kann beim Russfegen quecksilberhaltiger Staub in Wohnzimmer oder Heizöfen gelangen und in solchen (alten) Schornsteinen, welche von den Schornsteinfegern in Person befahren werden, sind auch diese dem Dampfe und Staube des Metalls ausgesetzt. Die toxicologische Erfahrung kennt leider Vergiftungen solcher Art bei Personen, die in der Nähe eines Vergolders wohnten; die Sache ist deshalb nicht leicht zu nehmen. Wenn die Rauchröhren gesondert neben einander verlaufen, können Risse in denselben Communicationen herbeiführen.*)

Es kommt aber bei dem abgerauchten Quecksilber der Feuervergolder, worauf ich besonders aufmerksam mache, durchaus nicht lediglich metallisches Quecksilber in Betracht. Diese Vergolder nehmen auch so viele Arbeiten vor, bei welchen sich Salpetersäure oder Chlor entwickeln, dass das in den Abzugsessen vom Abrauchen her immer als Niederschlag vorhandene feinzertheilte Quecksilber sich theilweise mit Leichtigkeit oxydiren und in Sublimat oder anderes Salz verwandeln kann. Ich

---

*) In dem Fall XIV. von Galtier (Traité de Toxicologie Paris 1855 I. p. 586 squ.) war Communication der Rauchröhren vorhanden: eine ganze Familie, welche über einer Vergolderwerkstatt wohnte, wurde vergiftet. In dem Eall XV. l. c. scheint Communication durch Risse eingetreten zu sein; auch in diesem Falle wurde eine ganze Familie vergiftet.

meine hier die zum Färben und Matt'ren der Vergoldung*) angewendeten Arbeiten. —

Zum Schutze der Arbeiter gegen die Mercurialkrankheiten lässt sich Wesentliches thun, wenn sie selbst verständig und sorgsam sind, und die Mittel zur Abführung der Quecksilberdämpfe, die hier immer die Hauptsache sind, nicht fehlen. Ob die Berührung mit dem flüssigen Quecksilber sich durch Handschuhe verhüten lässt, ohne dass dies die Arbeit genire, vermag ich nicht zu sagen. Dem Metalldampfe würde meiner Meinung nach auch hier ein Schwefelrespirator am besten entgegentreten, neben welchem übrigens der Massenhaftigkeit der Dämpfe wegen auch Ableitung derselben vorhanden sein müsste. Die übrigen Schutzmaassregeln ergeben sich aus dem Früheren von selbst.

Auch die Art des Schutzes der Adjacenten bedarf keiner besondern Erörterung. Es muss die Feuervergoldung concessionspflichtig gemacht werden und bei derselben immer ganz sicher verhütet sein, dass Quecksilberdampf in Wohnungen kommen kann (ebenso Chlorgas oder salpetrigsaurer Dampf). Ich bemerke in dieser Beziehung noch, dass die meiste Menge des Quecksilbers beim Abrauchen jedenfalls in der etwa benutzten Esse bleibt; die Temperatur in dieser ist, wenn es sich um eine gewöhnliche gemauerte Esse handelt, immer niedrig genug, um die grösste Menge des Quecksilber auszufällen, das sich dann zumeist in dem Russe fixirt.

Alles hier über die Feuervergoldung Angeführte gilt auch für die Versilberung metallischer Gegenstände mittelst metallischen Quecksilbers. Ein anderes Versilberungsverfahren von Metallen benutzt **Quecksilberchlorid**; um in diesem Artikel nicht weiter auf das Versilbern zurückkommen zu müssen, bemerke ich betreffs dieses Verfahrens Folgendes: es wird zu demselben eine Mischung von Silberpulver (oder Chlorsilber), Sublimat, Salmiak und Kochsalz hergestellt, diese mit Wasser zu Brei gerieben und dann mit dem Pinsel auf den zu versilbernden Gegenstand

*) Man hat deshalb bei der Feuervergoldung auch an den Verbleib der zu den nassen Arbeiten gebrauchten Säuren und Salzlösungen zu denken. Man taucht manche vergoldete Gegenstände zum Fertigmachen in verdünnte Schwefelsäure; man mattirt durch Bestreichen mit einer Mischung von Kochsalz, Salpeter und Alaun, Glühen, Eintauchen in kaltes Wasser, dann in verdünnte Schwefelsäure, zuletzt Spülen in Wasser (das dadurch natürlich sauer wird); man giebt auch einen bestimmten Farbenton durch Eintauchen der vergoldeten Waare in eine viel Chlor entwickelnde heisse Mischung von Kochsalz, Salpeter und Salzsäure, und nachherigem Spülen in Wasser, etc. — Endlich hat man bei den Vergoldern auch an die Arbeiten zu denken, welche zur Wiedergewinnung des in die Abfälle gehenden Goldes vorgenommen werden. Diese Operationen differiren wesentlich nach dem Materiale, um das es sich handelt (verdorbene vergoldete Waaren, das vom Amalgam abgedrückte Quecksilber, Bodensätze aus Beizflüssigkeiten, Kehricht des Tisches und der Werkstatt, Waschwasser, Asche des Abrauchofens, alte Kratzbürsten, Wischlappen etc.), sind aber meist von grosser sanitätspolizeilicher Bedeutung, wie z. B. das Abtreiben des Goldes (und Silbers) durch Blei, d. i. das Zusammenschmelzen mit solchem und das Oxydiren des Bleies auf dem Treibheerde, auf welchem dann das Gold und Silber zurückbleibt (s. „Blei“ und „Affiniranstalten“).

aufgetragen, dieser von unten auf Kohlenfeuer bis zum Glühen erhitzt. Hierbei scheidet der (kupferne oder messingene) Gegenstand metallisches Quecksilber aus dem Sublimat ab; dies bildet mit dem Silber über dem Feuer Silberamalgam, das dann bei der stärkeren Erhitzung das Quecksilber (und event. überschüssiges Sublimat) entweichen lässt. —

Ueber die gesundheitliche Bedeutung der Einführung des von Cailletet empfohlenen Natriumamalgams in die hier in Rede stehende Industrie ist zur Zeit noch Nichts zu sagen. — —

Ad b. Manche Silbererze werden in der Weise verhüttet, dass man durch vorbereitende Operationen das Silber aus seiner Schwefelverbindung zu Metall reducirt oder in Chlorsilber überführt und es aus der mechanischen Mischung, in welcher es sich mit andern Substanzen dann befindet, durch Quecksilber extrahirt. Das von dieser Mischung abgeschiedene Quecksilber wird dann unter Zurückbleiben des Silbers abdestillirt. Das Gold, das immer gediegen vorkommt, wird, wo es nicht durch mechanische Scheidung erhalten werden kann, auch mit Quecksilber extrahirt und das Amalgam auch hier unter Zurückbleiben des Goldes abdestillirt.

Diese Arbeiten sind, je nach den Cautelen gegen Ausströmen des Quecksilberdampfes dem Betriebe in besseren oder schlechteren Quecksilberhütten gleichwerthig.

Ad c. Aehnlich verhält es sich mit der Extraction des Silbers und Goldes aus den Abfällen der Affiniranstalten oder der Gold- und Silberwerkstätten (Tiegel, Kehricht etc.) mittelst Quecksilber.

Ad d. Die Fabrikanten physikalischer quecksilberhaltiger Instrumente (Barometer etc.) reinigen einerseits ihr Quecksilber manchmal in einer der oben angedeuteten Weisen, andrerseits erhitzen sie dasselbe in dem Rohre des künftigen Instrumets oder in besonderem Gefässe, um Luft und Wasser zu vertreiben; in den Werkstätten dieser Arbeiter ist auch Verspritzen von Quecksilber nicht zu vermeiden. Je nachdem die gedachten Arbeiten von grossem oder geringem Umfange sind, und je nachdem sie mit oder ohne Cautelen gegen die Ausbreitung des Quecksilber-dampfes und Staubes ausgeführt werden, können sie für die Arbeiter selbst und die nahen Nachbarn von erheblicher oder keiner Bedeutung sein. Mercurialleiden kommen bei solchen Arbeitern vor. Dem Dampfen des in der Werkstatt verlorenen Quceksilbers kann man hier wie in ähnlichen andern Fällen durch Aufstreuen von Schwefelblumen auf den Fussboden entgegen treten. Will man sich in die Lage bringen, alles zu Boden fallende Quecksilber wieder aufsammeln zu können, so muss man die Dielen in den Fugen aneinander leimen und sie nach der Mitte des Zimmers hin etwas abschüssig zuhobeln lassen. Gegen den Metalldampf beim Kochen des Quecksilbers kann man sich durch einen Schwefelrespirator schützen.

Ad e. Noch scheint die Fabrikation der Quecksilberamalgamspiegel die allein herrschende zu sein. Die Silberspiegel sollen einen unangenehmen Lichtton geben und werden deshalb für den Handel nicht fabri-

cirt. Auch diese Quecksilberverarbeitung führt zu Mercurialkrankheiten der Arbeiter, und verlorene Quecksilbermassen haben auch schon hier zu Erkrankungen von Personen geführt, welche einstige Spiegelbelegereien als Wohnung benutzten. Solche verlorene Massen gerathen gerne auch in die Füllung unterhalb der Dielen und entziehen sich dann leicht auch genauer Untersuchung, so lange diese sich auf die Dielen und ihre Fugen beschränkt.*) Das Verfahren ist bei dieser (in Fabriken, aber leider auch als Hausindustrie getriebenen) Arbeit für ebene Spiegel folgendes: man breitet auf einer glatten Marmorplatte ein dünnes Zinnblatt (Zinnfolien) aus; die Platte liegt auf einem Tische, welcher durch eine Stellschraube in eine geneigte Lage gebracht werden kann; der Tisch hat ringsherum eine Furche zur Aufnahme des überflüssigen Quecksilbers, und an einer Stelle einen Ausguss für dasselbe, der es in einen Schlauch führt, unter welchem ein Gefäss steht. Auf das Stanniol wird etwas Quecksilber ausgegossen und verrieben; hiernächst werden Glaslineale um das Stanniol gelegt und weiter Quecksilber bis zu einer nach der Grösse des Spiegels variirenden Höhe aufgegossen. Hierauf wird mit besonderer Sorgfalt die Glastafel durch die Quecksilberschicht und über das Stanniol hingeschoben. Das Glas wird dann mit Gewichten beschwert und der Tisch ein wenig geneigt, damit das überschüssige Quecksilber ablaufe. Die Glastafel bleibt einige Zeit auf dem Tische, dann wird der überstehende Rand des Stanniols abgeschnitten, das Glas abgenommen und auf einer geneigten Fläche nach und nach in verticale Stellung gebracht. Während dieser Zeit (18—20—30 Tage) sickert noch überschüssiges Quecksilber ab. In manchen, vielleicht in allen Fabriken wird das Quecksilber für den Belegtisch erst noch colirt; die Colatorien werden dann von Zeit zu Zeit ausgeklopft und zwar meist im Belegraume selbst. — Die zum Reinigen des Glases vor dem Aufschieben verwendeten Tücher werden im Winter warm gehalten; da auch verdorbene, noch amalgamhaltige Gläser mit diesen Tüchern nach dem Abkratzen gereinigt werden, werden diese quecksilberhaltig. — Abgekratztes oder abgeschnittenes Amalgam und ganz unreine Quecksilbermassen (Kehricht) werden destillirt. —

Für concave und convexe Spiegel ist die Arbeit etwas anders; es wird für solche erst eine Gypsform hergestellt. Doch weicht hinsichtlich der Berührung mit dem Quecksilber diese Arbeit von der andern nicht wesentlich ab.

Zur Herstellung spiegelnder Glasballons (Gartenornament) stellt man zunächst durch Zusammenschmelzen von Blei, Wismuth und Zinn eine leichtflüssigs Legirung her, und setzt dieser kurz vor dem Erstarren $\frac{2}{3}$ des Ganzen an Quecksilber zu, rührt die Masse um, nimmt eine sich bildende

*) Das beste Reagenz für alle solche verborgene Quecksilbervorräthe dürften einige Blumentöpfe mit lebenden Pflanzen sein, die man in den Raum bringt und bei geschlossenen Fenstern und Thüren einige Tage stehen lässt. Wenn nun Spuren von Quecksilberdampf vorhanden sind, gehen die Pflanzen in einigen Tagen ein.

Haut ab, erhitzt den Ballon bis etwas über den Schmelzpunkt der Legirung, giesst diese hinein und schwenkt um. —

Vom Destilliren abgesehen, kommt hier nach meinen Studien in Fabriken ganz besonders der quecksilberhaltige Staub in Betracht, welcher beim Ausklopfen der Seihtücher, vom Zertreten des auf dem Fussboden der Locale liegenden Quecksilbers und beim Ausfegen oder Bewegen des Kehrichts resultirt. Dieser Staub kommt in die Kleider der Arbeiter und auch zur Inspiration und Deglutition, event. auch auf Speisen. In den Kleidern dampft er fortwährend; ebenso thut er dies im Locale und ganz besonders auf Heizöfen etc., auf welchen er sich ablagert. Uebrigens tragen die Arbeiter auch Quecksilber in grösseren Tropfen in den Strümpfen und dem Schuhwerk, wenn sie nicht hohe Stiefeln tragen. Indem ich wegen dieses, so wie wegen der andern ätiologischen Punkte der Spiegelbelegereien auf meine bald zu veröffentlichende, den Gegenstand speciell betreffende Abhandlung verweise, bemerke ich hier, dass sich nach meiner Meinung zum Assainissement dieses Gewerbes Viel thun lässt.

Dass für das Assainissement der Spiegelbelegereien*) etwas Wesentliches geschehe, ist sehr nothwendig; es wird in diesen Anstalten schwer an Mercurialübeln gelitten. —

Ad f. Grosse Massen von Quecksilber werden zur Bereitung der grauen Salbe verbraucht. Nicht allein die Apotheker und Thierärzte fabriciren diese, sondern auch Viehbesitzer. Sie wird, wie Jedem bekannt, von der medicinischen Verwendung abgesehen, als Läusetilgungsmittel, von manchen Leuten auch gegen Krätze und Räude angewendet. Bei dieser Verwendung ist schon manches leichteres oder schwereres Mercurialübel bei Thier und Mensch entstanden; bei Schlachtthieren kommt dabei auch der üble Umstand der langsamen und manchmal unvollständigen Ausscheidung des Metalls, welcher den Consumenten quecksilberhaltige Fleischwaare bringt, in Betracht. Bei Pferden und auch bei Rindern wird die Salbe hier und da auf Leder gestrichen (als Halsband) angewendet; Schäfer in Schafräudedistricten führen die Salbe constant in einer Büchse bei sich, und reiben die weidenden Thiere sofort ein, wenn und wo sie sich kratzen.

Der Verbrauch dieser Salbe gegen Läuse ist jetzt durch das Insectenpulver etwas, doch noch lange nicht in erwünschtem Maasse vermindert.

Wir vermögen gegen die bei der gedachten häufig unvorsichtigen massenhaften Verwendung Wesentliches zu thun, und zwar einerseits durch öftere Belehrung des Publikums, die theils andere Mittel (Kreosotwasser, Schwefel, Insectenpulver) rathen, theils über vorsichtige Anwendung der grauen Salbe aufklären muss, andererseits dadurch, dass wir die graue Salbe der gewöhnlichen Composition für die Medicin reserviren, und zum

---

*) Die Belegestation ist nur ein Theil der Spiegelfabrik. Die andern Theile beschäftigen sich mit Giessen, Schleifen und Poliren der Glastafeln (s. „Glasindustrie"). Wo nur unbedeutende Spiegel fabricirt werden, kann auch das fertige Glas gekauft, und in der Fabrik etc. nur eben belegt werden.

Tödten der Läuse eine andere, erheblich schwächere Composition den Apothekern vorschreiben. Die officinelle graue Salbe der preussischen Pharmakopöe enthält $\frac{1}{3}$ des Gesammtgewichts an Quecksilber; ich meine, dass zum Gebrauche gegen Läuse $\frac{1}{60}$ vollkommen genügen, und dass zur Dispensation zu solchen Zwecken eine solche, nur $\frac{1}{60}$ Quecksilber enthaltende Salbe vorräthig zu halten ist.

Ad 6. Industriell und massenhaft werden fabricirt: künstlicher Zinnober, Sublimat, Calomel, Knallquecksilber. Es ist empfohlen worden, das Quecksilber (in geringer Menge) auch zu Neusilber zu verwenden, doch scheint dies keine Anwendung gefunden zu haben. Auch vermag ich nicht zu sagen, ob das von Wurtz empfohlene Natriumamalgam bei der Verhüttung von Gold- und Silbererzen durch Amalgamirung Verwendung findet. Bevor ich auf die drei obengenannten industriellen Fabrikate näher eingehe, gedenke ich hier auch der Herstellung eines Zahnkitts aus Kupfer und Quecksilber, oder aus Zinn und Quecksilber. Beschädigungen durch denselben scheinen nicht bekannt geworden zu sein; die Bereitung desselben interessirt uns nicht.

Der künstliche Zinnober wird in grossen Massen als Farbe verbraucht. Man fabricirt ihn auf den Quecksilberhütten, in besondern Fabriken, oder in Farbenfabriken, auf trocknem oder nassem Wege. Gleichzeitig mit diesem Fabrikate pflegen auch andere Quecksilberverbindungen fabricirt zu werden. Nach der bei Karmarsch und Heeren (Technisches Wörterbuch III. S. 686) abgedruckten Beschreibung von Tuckert werden in Holland bei der trocknen Bereitung erst Schwefel und Quecksilber gemischt, die Mischung wird mässig erhitzt, das Schwefelmetall gemahlen und zunächst aufbewahrt. Weiter werden die thönernen Sublimirkolben rothglühend gemacht, und das Schwefelmetall nach und nach in sie eingetragen, indem man immer erst die beim Eintragen entstehende Flamme hinausschlagen lässt und dann den Kolben wieder dicht verschliesst. Während der letzten Zeit rührt man die Masse im Kolben um. Endlich lässt man die Kolben erkalten, zerschlägt sie, löst die sublimirten Massen ab, mahlt, wäscht mit Wasser aus, trocknet. Zu Mercurialübeln der Arbeiter scheint hier manche Gelegenheit gegeben, indess ist darüber Nichts bekannt geworden. Zur Bereitung auf nassem Wege werden die entsprechenden Mengen Schwefel und Quecksilber innig verrieben oder durch Schütteln vereinigt; dann wird Kalilauge zugegeben, gerieben, längere Zeit unter Ersatz des verdampfenden Wassers erwärmt, bis die rothe Farbe eingetreten ist; darauf wird mit kaltem Wasser abgekühlt und ausgewaschen.

Das Quecksilberchlorid wird in der neueren Zeit in grösseren Massen (in den sogenannten chemischen Fabriken) fabricirt. Man wendet dabei in den Fabriken nach R. Wagner (Jahresbericht der chemischen Technologie pro 1864, S. 304) die Methode des Lösens von Quecksilberoxyd in Salzsäure (und Eindampfen der Lösung) an. Die verschiedenen Fabriken dürften wohl verschieden arbeiten. Bekannt ist, dass auch durch Sublimation von Quecksilbersulphat und Kochsalz mit

etwas Braunstein gearbeitet wird. Auch sind noch andere Methoden empfohlen und zum Theil auch angewendet worden, so das Erhitzen von Quecksilber im Chlorstrome. R. Wagner hat (l. c.) empfohlen, statt des Oxyds das basisch schwefelsaure Quecksilberoxyd mit Salzsäure zu behandeln, und die bei der Bereitung des Sulphats (aus Quecksilber und Schwefelsäure unter Erhitzen) entstehende schweflige Säure zu sammeln und zu benutzen. Bei der Darstellung des Sulphats müssen die Gefässe zuletzt zur Verjagung überschüssiger Schwefelsäure stark erhitzt werden. — Bei der Methode, die mit Lösen des Oxyds in Salzsäure arbeitet, muss erst das Oxyd bereitet werden; dies geschieht durch Erhitzen von Quecksilber in Salpetersäure, wobei sich salpetrigsaure und salpetersaure Dämpfe, die zur Schonung der eventuellen Umgebung zu condensiren sind, entwickeln. Die Lösung wird zur Trockne verdampft, das rückständige Salz wird mit Quecksilber gemischt (gefährlicher Staub des salpetersauren Oxyds!), die Mischung erhitzt (Entweichen von salpetriger Säure, bei starker Hitze Zersetzung des Oxyds zu dampfförmig entweichendem Quecksilber und Sauerstoff).

Welche Methode auch angewendet wird, immer ist im Auge zu behalten, dass alle Sublimatlösungen beim Erhitzen (Eindampfen) mit dem Dampfe des Lösungsmittels auch Sublimatdampf entweichen lassen; dass der Staub der trocknen Quecksilberverbindungen zur Inspiration oder auf Speisen oder auf die Kleider und von da auf Speisen etc. kommen kann; endlich, dass (nach Grimm [in Liebig's Handwörterbuch 1. Aufl. VI. 769]) auch der trockne Sublimat dampft. Ueber die toxicologische Bedeutung des Sublimats bedarf es keines Wortes, nur wird auch auf die schwere Gefahr des Benetzens der unverletzten oder verletzten Haut mit Sublimatlösungen, welche auch im ersteren Falle schon resorbirt worden sind, hingewiesen; ganz besondere Bedeutung haben in dieser Beziehung alkoholische oder ätherische Lösungen des Salzes. —

Betreffs des Knallquecksilbers verweise ich auf den Artikel „Knallsaure Salze." —

Die Pharmacopöen verlangen wohl durchweg sublimirtes Quecksilberchlorür, so dass der nasse Weg der Bereitung desselben hier ausser Acht gelassen werden kann. Zur Darstellung des sublimirten Präparats wird entweder das Chlorid mit metallischem Quecksilber unter Besprengen mit Weingeist verrieben, daraus durch Erhitzen das Chlorür sublimirt, und chloridhaltiges Sublimat von der Hauptmasse geschieden, oder es wird eine Mischung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd, metallischem Quecksilber und Kochsalz der Sublimation unterworfen. Die fertigen Chlorürmassen werden fein gerieben (präparirt), zur Entfernung etwaigen Chlorids mit Wasser ausgewaschen, vor Licht geschützt getrocknet. Zur Vermeidung des Präparirens hat man auch die Calomeldämpfe beim Sublimiren in eine Condensationskammer treten lassen, wo es sich als feinster Staub absetzte. Die gesundheitlich erheblichen Punkte dieser Industrie ergeben sich von selbst. —

Ad 7. Die Zinnoberverwendung hat für uns allenfalls durch die Verfälschung desselben mit Mennige (und Chromroth?) Interesse, da diese giftig, oder wenigstens giftiger als reiner Zinnober ist.

Die industrielle Verwendung des Sublimats ist eine sehr mannigfache. Die grössten Massen sollen immer noch zur Imprägnation von Hölzern (Eisenbahnschwellen [und Telegraphenstangen?]) verwendet werden. Hierbei sind wir wesentlich dabei interessirt, dass man die Sublimatlösung nicht in der Weise erhitzt, dass das Salz durch seine Verflüchtigung Arbeiter oder Adjacenten beschädigen kann, ferner, dass man die Reste der Lösung nicht unter allen Umständen in's Freie laufen lässt, endlich, dass man, so weit dies irgend geht, die Verwendung von unbrauchbar gewordenen, mit Sublimat getränkten Eisenbahnschwellen etc. als Brennholz für Zimmer-, oder Back-, oder Küchenöfen verhüte. Die Gefahr einer solchen Benutzung bedarf keiner Erörterung.

Weiter wird das Chlorid noch in den Zeugdruckereien zu sogenannter Reservage benutzt, und kann es aus diesen als Chlorür oder Chlorid in die Abgänge kommen.

Endlich kommt das Chlorid, wie berührt, bei der Calomelfabrikation zur Verwendung. —

In kleinen Mengen werden von den Hasenhaarschneidern und den Feuervergoldern Lösungen von salpetersaurem Quecksilberoxydul oder Oxyd bereitet und verwendet. (S. „Haare der Thiere" und das in diesem Artikel über Feuervergoldung Gesagte.)

Ad 8. Die Bewahrung des Quecksilbers kommt für uns insofern in Betracht, als es bei Nachlässigkeit in dieser Beziehung sich leicht in grösseren Massen in Wohn- oder Werkstätten verlieren, oder bei schlecht verschlossenen Gefässen, etwa noch in der Nähe des Ofens oder in der Sonne stehend, stark dampfen kann. Von ganz besonderer Wichtigkeit ist aber die Bewahrung des Quecksilbers auf dicht geschlossenen Transportmitteln, auf welchen sich gleichzeitig Menschen befinden — Schiffe, Eisenbahngüterwagen, in welchen Packmeister etc. fahren. Die weit bekannten schrecklichen Erfahrungen der beiden Schiffe Triumph und Surveillante, in welchen Quecksilbergefässe der Ladung das Metall auslaufen liessen, sind in dieser Beziehung genügende Warnung. Eine einzige Flasche oder ein Beutel mit Quecksilber kann genügen, die Bevölkerung eines ganzen Schiffes zu vergiften, ganz besonders in niedern Breitegraden. Die hier drohenden schrecklichen Eventualitäten können nur dann verhütet werden, wenn dem Schiffsführer die volle Verantwortlichkeit für sachgemässe Verpackung und Placirung des Quecksilbers (wie aller analogen Frachten) aufgelegt und wenn die Verpackungsart von demselben mit Sachverständniss geprüft wird, wenn die Waare an's Schiff kommt. Hölzerne Kisten mit Lederbeuteln mit Quecksilber können von den Ratten, an welchen die Schiffe manchmal leiden, zernagt werden. —

Ad 9. Quecksilberverbindungen gefährlicher Art, welche leicht stauben, müssen beim Transporte daran gehindert sein, ihren Staub zu verbreiten. —

Ad 10. Mit Ausnahme des Schwefelquecksilbers gehören alle gangbaren Quecksilberverbindungen in die Kategorie der Gifte, und müssen sie deshalb allen Cautelen der Giftpolizei unterliegen. Es ist nicht gerechtfertigt, nur das salpetersaure Quecksilber und das Chlorid, wie man in Frankreich gethan, in die Reihe der „Gifte" der Gifthandelspolizei zu stellen (s. „Gifthandel").

Vorübergehend ist als alberne Spielerei in den letzten Jahren auch das Schwefelcyanquecksilber in der Form der sogenannten Pharaoschlangen in die Hände des Publikums gekommen. Bei Ingestionen in den Magen soll diese Verbindung nicht grade von heftiger Wirkung sein, immerhin aber bringt sie doch ernste Krankheitserscheinungen.*) Beim Erhitzen giebt dieselbe nach Wöhler und Clauss (bei Otto): Schwefelkohlenstoff, Cyan, Stickstoff, Quecksilber, Schwefelquecksilber und hinterlässt Mellan.

R.

Russbrennen.

Der, im Wesentlichen nur als Farbsubstanz verwendete Russ wird durch schwälendes Verbrennen harzreichen Holzes, oder von Harzen oder Harzabfällen, fetten oder ätherischen Oelen (Rüböl, Terpenthinöl, Steinkohlentheeröl, Kampher), Schweinefett, Leuchtgas oder Steinkohlen bereitet. Der Russ wird in Kammern, Säcken von Leinwand oder Flanell, oder auf Platten oder Schirmen aufgefangen. Die Vorrichtungen variiren sehr wesentlich. Mancher Russ wird noch raffinirt, und zwar durch Ausglühen in verschiedener Weise oder auf nassem Wege durch Ausziehen mit ätzalkalischer Lauge.

Uns interessirt diese (feuerpolizeilich sehr bedeutsame) Industrie durch den Gestank, welcher durch die Gase der halben Verbrennung herbeigeführt wird, und durch den Russstaub, welchem die Arbeiter auch bei der besten Construction der Vorrichtungen beim Sammeln und Verpacken des Fabrikats und event. beim Chargiren und Entleeren der Ausglühgefässe ausgesetzt sind. Der Gestank kann durch Verbrennen der Schwälgase beseitigt werden; gegen die Inspiration des Russstaubes — über dessen gesundheitliche Bedeutung mir Nichts bekannt ist, können gute (sehr dichte) Respiratoren helfen.

*) Ein Fall von Ingestion einer Pharaoschlange in Canstatt's Jahresbericht (aus der Union medicale) Abtheil. Pharmacie, pro 1865, S. 226.

S.

Salpetersäure.

Der in seinen chemischen Zügen allbekannte Process wird in gusseisernen Retorten (Cylindern) vorgenommen. Die Dämpfe passiren eine Reihe von Verdichtungsgefässen aus Steinzeug, in welche je nach ihrer Stellung entweder Wasser oder schwache Säure gegeben wird. In den Condensationsgefässen sammelt sich rothe Säure von beigemischter NO^4 her. In dieser Form ist die Säure nur für gewisse Zwecke verwendbar. Für andere muss sie gebleicht werden. Dies geschieht durch Erwärmen des Ballons im Wasserbade, wobei die Dämpfe der NO^4 entweder ins Freie entweichen oder in eine Schwefelsäurekammer geleitet werden. Man hat nun versucht, die beiden Säuren durch fractionirte Destillation vermöge eines in verschiedene Wege gerichteten Hahnes zu trennen, da nur beim Beginne und Ende der Destillation die rothen Dämpfe auftreten. Um alle Dämpfe zu condensiren, hat man (Plisson und Devers) den Verdichtungsapparat vervollkommet. Für uns ist wesentlich, dass keine sauern Dämpfe die Fabrik verlassen; sie müssen und können ohne besondere Schwierigkeit sowohl bei dem Hauptprocesse als bei der Bleichung vollständig zurückgehalten werden.

Schiffs-Sanitätspolizei.

Es wird im Folgenden nur die Sanitätspolizei der Seeschiffe abgehandelt; mutatis mutandis kann das Gesagte auch für Flussschiffe gelten. Von den Seeschiffen kommen die der Kriegsmarine hier nicht zur Erörterung, da dies Buch sich nur mit Civil-Sanitätspolizei beschäftigt. Von den dem Kriegsdienste nicht gewidmeten Fahrzeugen bleiben auch noch ausgeschlossen: die der Küstenfischer, Lootsen, Zollbeamten und Hafengewerbe, wie die Wasserboote, Leichterschiffe und andere Fahrzeuge, welche nur im Hafen verkehren. Alle diese bieten kein oder nur geringes sanitätspolizeiliches Interesse. Es bleiben sonach nur zu erörtern: die Fracht-, Passagier- und Fischerschiffe, welche die hohe See befahren.

Die Sanitätspolizei wird sich hinsichtlich ihrer Wirksamkeit den Gesundheits- und Lebensgefahren des Seelebens gegenüber zwar niemals

mit der Einwirkung messen können, welche geniale schiffstechnische Ideen, wie die sailing directions von Maury, die Construction der Klipperschiffe, die Application der Dampfkraft auf die Schiffsbewegung, das Segeln nach dem Gesetze der Stürme, das Erbauen eiserner Schiffe, in jener Beziehung durch Abkürzung der Fahrzeiten oder Vermeiden der Sturmregion, oder Vermeidung der Feuer- oder Scheiterungsgefahr üben; auch wird die Sanitätspolizei niemals die entsetzlichen Fälle des Ausbruchs und der Ausbreitung von Cholera, Typhus etc. auf Schiffen völlig verhüten können: aber die Effecte einer umsichtigen und energischen Sanitätspolizei sind hier doch auch Nichts weniger als unbedeutend, und sie ist hier wie an vielen andern Punkten unumgänglich nothwendig.

Auf den Schiffen auf hoher See ist, abgesehen von den augenfälligen mechanischen Gefahren, die menschliche Gesundheit gefährdet:

1) bei ungenügender Sachkenntniss des Schiffsführers oder seiner Leute,
2) bei ungenügender Festigkeit des Schiffes,
3) bei ungenügender Ausrüstung, Bemannung oder Disciplin der letzteren,
4) bei quantitativ oder qualitativ ungenügender Beköstigung, incl. süssen Wassers oder unpassenden Speisegeräthes,
5) bei ungenügendem Raume zum Tages- und Nachtaufenthalte für die Personen des Fahrzeugs,
6) bei ungenügendem Luft- und Lichtzufluss dieser Räume,
7) bei Ladungen, welche mit Feuer, Explosion oder Aetzung bedrohen,
8) bei Ladungen oder Ballast oder Brennmaterial, welche gesundheitsgefährliche Gase oder die Keime lebender Wesen oder Contagien emittiren,
9) bei Ladungen, welche den Proviant (incl. Wasser) in seiner Qualität bedrohen,
10) beim Vorhandensein von Kranken, Leichen oder Effecten, welche Contagien führen,
11) bei ungenügender Reinlichkeit auf dem Fahrzeuge,
12) bei Abwesenheit eines genügenden Arztes,
13) hin und wieder Seitens des Arzneivorraths.

Auf diesen Punkten ist demnach die polizeiliche Einwirkung zu üben. Die ad 1—3 incl. gehen nicht specifisch uns an; sie sind durch die Seegesetzgebung jetzt in allen Staaten genügend geordnet.

Die Wichtigkeit fast aller andern oben aufgeführten Punkte steigt ceteris paribus mit der Zahl der Personen des Schiffs, mit der Länge der Fahrt zwischen einem Hafen und dem andern, und mit der Dürftigkeit der Mittel der Passagiere, und erreicht ihr Maximum bei stark besetzten Segelschiffen, welche arme Auswanderer über die Tropen hin nach weit entfernten Punkten tragen. — Ueber die einzelnen der oben aufgeführten Punkte ist Folgendes zu sagen:

Der ad 4 aufgeführte Punkt geht uns nahe an. Er stellt uns die Fragen: a) was für Nahrungsmittel von den hier geeigneten sollen aufs Schiff kommen? b) wie viel ist von jedem pro Kopf und Tag zu berechnen? c) wie viel ist etwa als Reserve mitzunehmen? d) wie sollen sie bewahrt werden? e) wie ist die sachgemässe und rechtzeitige Umwandlung der Nahrungsmittel in Speisen und die sachgemässe und rechtzeitige Austheilung der letzteren zu sichern? f) was für Wasser soll zum Trinken und Kochen beschafft werden? g) wie ist es zu bewahren? h) welches ist die erforderliche Quantität desselben incl. Reserve? i) wie ist die angemessene Austheilung desselben zu sichern?

Ad a. Geräumige Schiffe, welche nur wenige Passagiere und diese gegen hohes Fahrgeld mitnehmen, können für diese auch für lange Fahrten einen Tisch besorgen, der kaum von dem auf dem Lande abweicht; von solchen Verhältnissen kann aber bei den Fracht- und Fischerschiffen und für die meist armen Passagiere der Auswandererschiffe nicht die Rede sein. Hier muss zunächst auf das frische Fleisch der Säugethiere und Vögel ganz oder grössten Theils resignirt werden; auch auf das der Fische scheint sich diese Resignation meist erstrecken zu müssen, da es nicht thunlich zu sein scheint, für stark besetzte Passagierschiffe während der Fahrt genügende Mengen von Fischen zu fangen. Von den Conservirungsmethoden für Fleisch ist man ferner der Kosten wegen, so weit es sich um die Beköstigung von Passagieren handelt, welche keine hohen Fahrpreise zahlen, auf die billigsten — zur Zeit noch das blosse Pökeln und das Pökel-Räuchern angewiesen. So kommt ein Nahrungsmittel auf den Schiffskostzettel, an das als alltägliches kaum ein Bewohner des Landes gewöhnt ist, das bei täglicher Ingestion gewiss geeignet ist, die Gesundheit auch der Matrosen etc. zu stören, das aber zur Zeit nicht anders zu beschaffen ist. Die Herstellung billiger Fleischconserven ohne Salz ist leider noch nicht so weit vorgeschritten, dass diese in grösserem Maassstabe zur Beköstigung der Matrosen und unbemittelten Passagiere verwendet werden könnten. Ein manchmaliger Wechsel dieser Conserven mit dem Salzfleische ist freilich auch ganz erwünscht, doch kaum von erheblicher gesundheitlicher Bedeutung. Wenn die Beköstigung normal werden soll, müssen die Salzprovisionen die Ausnahme, die andern Fleischconserven die Regel bilden. Von den letzteren dürften sich Hassal's zu Pulver geriebenes Fleisch (flour of meat) und Liebig's Fleischextract besonders eignen. Dies letztere ist so billig, dass es ganz gut in die tägliche Kost auch unbemittelter Passagiere eintreten kann, und würde dann nicht viel dagegen zu erinnern sein, wenn die Verabreichung des Salzfleisches auf ein minimum reducirt würde. So weit hier überhaupt polizeilich vorgegangen werden kann, würde es in dieser Richtung sein können.

Aehnlich verhält es sich mit dem Brote. Es kann an Bord allerdings Brot ganz ebenso gebacken werden wie zu Lande, aber dies erfordert besondern Arbeitsraum, besonderes Brennmaterial und besondere Wassermengen, und es scheint nicht, als wenn diese Forderungen auf den

Passagierschiffen für nicht wohlhabende Passagiere und auf den Frachtschiffen genügt werden könnte; so sind die Passagiere, ohne an ein Brot von so schwachem Wassergehalt gewöhnt und ohne vielleicht so bezahnt zu sein, wie es ein solches Brot ohne Aufweichen verlangt, auf den (für Seeleute von Profession allerdings nicht anstössigen) Schiffszwieback*) angewiesen. Man erkennt leicht, wie ungünstig in den beiden erwähnten Artikeln die Beköstigung Seeungewohnter liegt. Dabei sind beide als untadelhaft gekauft und zweckmässig bewahrt angenommen. Hinsichtlich des Brotes können, wenn nicht besondere Verhältnisse dies ausschliessen, sich Passagiere, welche an Roggen-Brod gewöhnt sind, für nicht zu lange Fahrten durch Mitnahme des gewohnten Brotes, wenn sie solches im Hafenorte etc. finden, allenfalls helfen; aber dies wird nicht die Regel sein können. — Der übrige Theil der Nahrung — Kaffee oder Thee, Zucker, Mehl, Weizen-, Hafer- oder Gerstengrütze, Reis, Erbsen, Bohnen, Linsen, Kartoffeln, conservirte süsssäuerliche oder süsse Früchte, conservirte Fette, Salz, Pfeffer, Essig**) etc., und Trink- und Kochwasser — kann und muss dem Schiffsvolke und allen Passagieren je nach den Gewohnheiten der Hafenstadt oder der Passagiere, von untadelhafter Qualität gewährt werden. Wenn man viel Werth darauf legt, den an täglichen Kartoffelgenuss Gewöhnten diesen zu gewähren, so können für lange Reisen trockene comprimirte Kartoffeln aushelfen. Doch wird in dieser Richtung am allerwenigsten polizeilich vorzugehen sein. Ob das Mitneh-

---

*) Man verwendet Weizen- (weissen) oder Roggen- (schwarzen) Zwieback. Nach einem österreichischen Recepte (bei Bibra, die Getreidearten etc. S. 392) wird zu (weissem) Zwieback Weizenmehl verwendet, von welchem auf 100 Korn 16 Kleie entfernt sind. Für diese 84 Mehl werden zur ersten Gährung 8 Sauerteig, 10 Wasser und so wiel Mehl genommen, um einen nicht allzu steifen Teig zu bekommen; hierauf lässt man gut gähren. Dann nimmt man etwa 16 Wasser, am besten lauwarm, verarbeitet, setzt Mehl zu, knetet, lässt gähren; ist die Gährung eingetreten, wird das übrige Mehl und Wasser zugesetzt und geknetet; hierauf lässt man noch etwas gähren, formt schnell, drückt die Laibe bis auf 1 Zoll Dicke zusammen und bäckt nur ein Mal langsam und allmählig zur möglichst vollständigen Entfernung des Wassers. Die schwarzen Zwiebacke werden zum Theil zwei Mal gebacken. Auf einem bremer Schiffe, auf welchem Bibra reiste, wurde der Roggenzwieback vor der Vertheilung auf kurze Zeit in Wasser gebracht und hierauf gebraten oder wenigstens erwärmt (wohl nur für die Kajütenpassagiere? Ppm.), ein Verfahren, das B. sehr lobt, das bei weissem Zwieback aber nicht angewendet werden soll. Payen (Substances aliment. IV. Ausgabe p, 360) giebt (für Weizenzwieback) an, dass nur ungefähr $\frac{1}{6}$ Wasser verwendet werde, dass man zu starke Gährung durch kühle Temperatur fern halte, und die Teigblätter einsteche. Angaben über den durchschnittlichen Wassergehalt des Zwiebacks fehlen meines Wissens; bei lufttrocknem weissen Zwieback von Hamburg fand Bibra 11,420, bei solchem schwarzen von Bremen 14,0, bei solchem schwarzen von Hamburg 13,33 % Wasser, die Stickstoffsubstanzen zu resp. 9,425, 11,935, und 13,145. Immer ist ceteris paribus der Wassergehalt des Zwiebacks sehr erheblich kleiner als der gewöhnlichen Brotes.

**) Das bremische Kostverzeichniss in der Verordnung vom 9. Juli 1866 enthält ausser dem Gewöhnlichen auch Heringe, die wohl erlassen werden könnten.

men comprimirter grüner Gemüse von gesundheitlicher Bedeutung ist, dürfte noch sehr zweifelhaft sein. Bei denjenigen Nahrungsmitteln, die nicht alltäglich genossen zu werden pflegen, ist Wechsel überhaupt nothwendig, und zwar solcher rathsam, dass jeder Tag der Woche ein anderes Hauptgericht erhält. Man muss hieran denken, wenn es sich bei der Ausrüstung darum handelt, die erforderlichen Mengen jedes Nahrungsmittels richtig zu veranschlagen.

Alle diese Nahrungsmittel sollen nun von tadelloser Beschaffenheit aufs Schiff kommen. Wie garantirt man dies? Einerseits durch Strafandrohung, andererseits durch Revision vor dem Abgange des Fahrzeuges. Es steht, scheint es, Nichts entgegen, diese letztere auch für blosse Frachtschiffe vorzunehmen, indess scheint auch bei diesen und den theueren Passagierschiffen ein Bedürfniss dazu noch nicht hervorgetreten zu sein, wie dies betreffs der Auswandererschiffe in hohem Maasse vorhanden ist und von allen Gesetzgebungen beachtet wird. Wenn von einem englischen Frachtschiffe mindestens drei Leute des Schiffsvolks über die Qualität oder Quantität der Kost bei dem Consul oder dem sonst vorhandenen zuständigen Beamten klagen, hat dieser die Sache zu recherchiren und das etwa Nothwendige zu veranlassen. — Aber man muss für alle Fälle besonders betonen, dass der Revisor dem Geschäfte völlig gewachsen sein muss. Er muss, was nicht grade Jedem leicht ist, Mehl und andere Mühlenfabrikate verschiedener Art zu beurtheilen, Saamen und Früchte, welche von Cryptogamen oder Insecten befallen, schlecht gereift oder sonst abnorm, feucht, chemisch verändert, Fette, welche ranzig, zu salz- oder zu wasserreich sind etc., von tadellosen zu unterscheiden wissen. (S. die einschlägigen Artikel dieses Buchs.)

Mit der ad b. gestellten Frage stehen wir, wie bei den Gefängnissen, vor einer solchen, die sich zur Zeit aus physiologischem Wissen nicht beantworten lässt. Wir können uns deshalb in dieser Beziehung nur an die Erfahrung der Schiffsführer und analoge andere halten.*) Die bestehende Seeschiffslegislatur dürfte auf solche Erfahrungen begründet sein. Zu unterscheiden ist hier selbstverständlich die Ration des (arbeitenden) Matrosen etc. von der des (ruhenden) Passagiers. Die Mengen der Beköstigung der ersteren scheinen nirgends fixirt, sondern dem freien Uebereinkommen zwischen den interessirten Personen überlassen zu sein;

*) Die Menge der erforderlichen Nahrung aus den Ausscheidungen zu berechnen (Payen etc.) ist einfach unzulässig. Sie aus den Einnahmen, bei welchen sich die Menschen wohl befinden, zu berechnen, ist deshalb misslich, weil hier wahrscheinlich der Regel nach zu viel eingenommen wird. Und doch giebt es zur Zeit kein anderes als das letztere Mittel; nur sind die bisherigen Daten in dieser Beziehung gewiss noch nicht als maassgebend anzusehen. Dass die Redintegration der Muskelsubstanz durch Fleisch oder Pflanzenprotein bei starker Muskelarbeit nicht das Nöthigste ist, wie man bisher glaubte, haben die betreffenden neueren physiologisch-chemischen Studien erwiesen. Es scheint sich dabei mehr um vergrösserte Fettzufuhr zu handeln.

es müssen aber, wie in den Gesetzgebungen wohl durchweg angeordnet sein dürfte, die bei dem Uebereinkommen festgesetzten Mengen in die Dienstverträge aufgenommen, richtige Waagen und Gewichte auf dem Schiffe und muss den Matrosen die Contrôle des Wägens gestattet sein. Die hier vorzugsweise in Betracht kommenden ärmlichen Emigranten betreffend, verlangt das englische Gesetz „The Passengers Act 1855" in Sect. XXXV. an süssem Wasser — von dem Kochwasser für die Speisen ganz abgesehen — für jeden „Erwachsenen" im Sinne dieses Gesetzes (1 Person über 12, oder 2 unter 12 Jahren) 3 Quarts (= 3,407 Litr.). Diese Menge ist, wie es scheint, auch für den Durst in tropischen Reisen ausreichend, und dürfte für die Meisten auch etwas Waschwasser abwerfen. Als Kochwasser für die Speisen und Kaffee etc. will dies Gesetz 10 Gallons pro Tag und 100 „Erwachsne", sonach pro „Erwachsnen" und Tag 454,34 CC., was zu wenig sein dürfte. Eine Kaffeetasse gewöhnlicher kleiner Art ist = 170 CC., ein Suppenteller = 300 CC. Früh 2 Tassen Kaffee oder Thee verlangen sonach 340 CC., Abends eine Suppe oder 2 Tassen Thee = 300—340 CC.; dazu noch die Mittagsspeisen! Betreffs der andern Provisionen stellt dies Gesetz (l. c.) 2 Diätscalen auf: A. eine für Reisen, die nach amtlicher Vorherbestimmung in Segelschiffen nicht über 84 oder in Dampfern nicht über 50 Tage dauern, und B. die andere für Reisen, die über diese respectiven Fahrzeiten hinaus dauern. Die letztere Diät unterscheidet sich von der ersteren durch ein grösseres Quantum an Weizenmehl und ein kleineres an Hafermehl und Reis, ferner durch Zugabe von conservirtem ungesalzenen Fleisch, Butter, Rosinen, Schweineschmalz und Citronensaft (oder Citronensäure); die 5 letzterwähnten Dinge sind für die Diät A. nicht angeordnet. Diese letztere Diät ist, wie aus dem Weiteren hervorgehen wird, dadurch ganz ohne Fett, was mir unzulässig scheint; Kartoffeln und andere Nahrungsmittel sind ohne Fett wenigstens für die Dauer ungeniessbar. Die von mir in Grammengewicht und Litremaass umgerechneten*) Mengen der einzelnen Nahrungsmittel sind folgende:

Jeder „Erwachsene" im Sinne des Gesetzes erhält pro Woche

	In der Diät A.	In der Diät B.
Brot oder Schiffszwieback, nicht schlechter als in der Kriegsmarine	1587,582 Grm.**)	idem.
Fein Weizenmehl	453,595	907,190.
Hafermehl***)	680,392	453,595.

*) Das Pfund avoir du poids = 16 Unzen = 453,595 Grm. gerechnet.

**) Diese identische Zahl für „bread or biscuit" ist jedenfalls ein Fehler, da der letztere immer reicher an Trockensubstanz ist, als das erstere. Die „Passengers Act Amendment Act 1863" hat diesen Fehler verbessert, sie setzt (Sect. X.) frisches gewöhnliches Brot (an Bord gebacken) zu 5/4 Pfd. = 1 Pfd. Schiffszwieback oder 1 Pfd. Weizenmehl oder 5/4 Pfd. Hafermehl oder 1 Pfd. Reis (doch nicht geschälter? Ppm.) oder 1 Pfd. Erbsen.

***) Diese kurze Bezeichnung scheint unzulässig; es muss die Beschaffenheit näher fixirt werden.

	A.	B.
Reis*)	680,392 Grm.	226,797.
Erbsen	680,392	id. wie bei A.
Kartoffeln	907,190	do.
Rindfleisch**)	566,993	do.
Schweinefleisch**)	453,595	do.
Thee	56,699	do.
Zucker	453,595	do.
Salz	56,699	do.
Senf (Moutarde)	14,2	do.
Gemahlner weisser od. schwarzer Pfeffer	7,1	do.
Essig	142 CCm.	do.
Citronensaft		170,10.
Conservirtes (nichtsalziges) Fleisch		453,595.
Schmalz		170,10.
Rosinen		226,797.
Butter		113,40.

Der Schiffsführer kann statt der einzelnen Nahrungsmittel dieser Diät auch andere geben, doch hat er dabei folgende Aequivalente zu geben und die Substitute in den Fahrverträgen nahmhaft zu machen.

1 Theil conservirtes Fleisch	= 1 Theil Salzfleisch.
1 Theil feines Mehl oder Brot oder Zwieback, oder ½ Theil Salzfleisch	= 1¼ Hafermehl, oder 1 Reis oder 1 Erbsen.***)
1 Reis	= 1¼ Hafermehl.
¼ conservirte (comprimirte) Kartoffel	= 1 frische Kartoffel.
10 Corinthen (currants)	= 8 Rosinen (raisins).
3½ Cacao oder Kaffee, beide gebrannt oder gemahlen	= 2 Thee.
¾ Syrup	= ½ Zucker.
1 Mixed pickles	= 1 Essig.

Auf den Tag berechnet, bekommt somit ein „Erwachsener“ bei Diät

	A.	B.
(Brot oder) Schiffszwieback	226,797 Grm.	226,797.
Weizenmehl	64,799	129,598.
Hafermehl	97,198	64,799.
Reis	97,198	32,399.
Erbsen	97,198	97,198.
Kartoffeln	129,598	129,598.

*) Präsumtiv geschält.

**) Präsumtiv Pökelfleisch.

***) Alle diese Aequivalente sind nichts weniger als genau; 1 Erbsen ist immer erheblich reicher an werthvollem Aliment als 1 Reis etc.

	A.	B.
Rindfleisch	80,999	wie bei A.
Schweinefleisch	64,799	do.
Thee	8,099	do.
Zucker	64,799	do.
Salz	8,099	do.
Moutarde	2,03	do.
Pfeffer	1,0	do.
Essig	20,1 CCm.	do.
Citronensaft		24,3 Grm.
Conservirtes (nicht gesalzenes) Fleisch		64,799.
Schmalz		24,3.
Rosinen		32,399.
Butter		16,20.

Solche Diätbestimmungen sind für die Häfen, in welchen Auswanderer eingeschifft werden, durchweg erlassen. Sie variiren aber, vom schwarzen oder weissen Zwieback abgesehen, in den Mengen der Cerealien, Leguminosen, des Brotes, Fleisches, Fettes, des Zuckers, der Kartoffeln etc., und es ist überaus schwer, exact festzustellen, ob bei diesen verschiedenen Diäten der „Erwachsene“ das Nöthige bekommt. Jedenfalls unzulässig ist es, den Passagieren statt Zucker Syrup (d. i. unreine Zuckerlösung von unbestimmtem Zuckergehalte) zu geben, wie dies in Bremen angeordnet ist. Für manche Persönlichkeiten sind die Rationen, wie sie von einzelnen Hafenstädten oder Rhedern gegeben werden, erfahrungsmässig ausreichend, manche andere klagen über Insufficienz derselben, wie dies ganz natürlich ist und bei allen Rationen vorkommen muss, die nicht auf die am meisten Nahrung bedürfenden Individuen berechnet sind, was hier doch kaum angehen dürfte. Am meisten dürfte von Denjenigen geklagt werden, welche an eine voluminöse Kost gewöhnt sind, an viel Kartoffeln, Rüben, Sauerkraut etc., und solche Personen sind in der That, wenigstens was das Gefühl der Sättigung betrifft, übel daran, wenn ihnen eine mehr compendiöse Kost geliefert wird. Die obige englische von A. giebt an festen Substanzen 833 Grammes, was für Personen, die an voluminöse Kost gewöhnt sind, allerdings sehr wenig ist.

Genügen die obigen englischen Diätbestimmungen zur Ernährung?

Die Diätform A. ergiebt etwas über 15 Grammes Stickstoff, wobei freilich bei der Veranschlagung der einzelnen Substanzen auf ihren Stickstoffgehalt bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse und bei den grossen Schwankungen zwischen „Mehl“ und „Mehl“ etc. Unsicherheiten nicht auszuschliessen sind. An Kohlenstoff ergeben sich pp. 308 Grammes. Mit den entsprechenden Zahlen der Arbeiterkost (bei Payen l. c. u. a.) verglichen, sind diese Zahlen allerdings erheblich kleiner, indess dürften sie für ruhende Menschen doch ausreichen.*) — Der in obiger Diätreihe

*) Die Gasparin'schen Zahlen für nicht arbeitende Menschen sind 2 Grammes N und 42,2 Grm. C. pro 10 Kilo Körpergewicht. Die obigen von mir aus der englischen

angeordnete Essig und Citronensaft (beziehentlich die in England durch 14 & 15 Victor. Cap. 93 zur Substitution gestattete Citronensäure) sollen bekanntlich als Antiscorbutica dienen. Auch die Matrosen sollen bei gewissen weiteren Reisen, wenn sie 10 Tage lang Salzfleisch genossen haben, täglich $\frac{1}{2}$ Unze (englisch) Citronensaft und ebenso viel Zucker, und wöchentlich $\frac{1}{2}$ Pint Essig bekommen, so lange sie auf Salzfleisch angewiesen sind (7 & 8 Victor. Cap. 112 Sect. XVIII.). Die antiscorbutische Kraft der genannten Mittel, im Besondern des Citronensaftes, wird aber neuerdings einerseits bestritten, andererseits wird sie nur dem Citronensafte (nicht der crystallisirten Säure), und zwar nur dem gut conservirten vindicirt. Auf das unterlassene Verabreichen des Safts oder unverdorbenen Safts wird die Fortdauer des Scorbuts auf der englischen Handelsmarine bezogen, und wird gerathen, den Saft mit $\frac{1}{10}$ Vol. Alcohol in Gefässen von höchstens etwas über 2 Litres luftdicht verschlossen zu bewahren. Dickson will ihn dabei auch mit frischen Vegetabilien zugleich geben, und gegen das Ende langer Reisen bis zu 1 Unze (englisch) täglich. Nach 13 & 14 Victor. Cap. 93 Sect. 66 kann ärztliche Revision des Citronensaftes (des Zuckers, Essigs etc.) auf den Frachtschiffen angeordnet werden. „The merchant shipping Act 1867“ verlangt (Sect. 4 Nr. 3) 15 $\frac{0}{0}$ Alcoholgehalt der Lime or Lemon juice. (Ueber das Speciellere betreffs derselben muss ich auf dies Gesetz verweisen).

Ad c. Da unterwegs die Nahrungsmittel theilweise verderben können (und manche Artikel bei langen Reisen factisch gern verderben), ist es ganz selbstverständlich, dass man einerseits vorzugsweise solche wähle, die dem Verderben (durch die feuchte und unreine Luft in den Magazinen des Schiffs) weniger leicht unterliegen, also trockne mehlige, und andererseits überhaupt Reserven, und solche ganz besonders von denjenigen Sachen mitnehme, die man haben muss, die aber mehr oder weniger leicht verderben. Dies letztere bezieht sich ganz besonders auf die (frischen, nicht comprimirten) Kartoffeln, die sich nicht lange halten sollen; wahrscheinlich keimen sie gern aus. Diese, bei den ärmeren Klassen so beliebte und deshalb auf Emigrantenschiffen nicht gut ganz zu entbehrenden Knollen eignen sich eigentlich für lange Seefahrten gar nicht. Wie viel an Reserve zu verladen ist, lässt sich natürlich exact nicht bestimmen; vielleicht dürfte man dem Rheder nicht zu viel zumuthen, wenn man 8—10 $\frac{0}{0}$ verlangt. Meines Wissens ist diese Reserve noch nirgends gesetzlich angeordnet. Verlangt man sie, dann wird man bei der Revision der Nahrungsmittel vor dem Auslaufen des Schiffes aber sehr sorgsam zusehen müssen, ob nicht verdorbne Reserven früherer Reisen mit verladen werden.

Diät A. berechneten Zahlen würden sonach einem Körpergewichte von 75 resp. 73 Kilogr. = 150 resp. 146 Zollpfund, ein Gewicht, das über das mittlere Gewicht der Erwachsenen hinausgehen dürfte, entsprechen. (Das der Franzosen von 20—60 Jahren beträgt 62,541 Kilogr.) — Eine andere Diättabelle s. in dem hannoverschen Gesetze vom 20. März 1852 (hannoversche Gesetzsammlung von 1852 S. 29.)

Ad d. Man muss die Nahrungsmittel incl. Wasser vor Allem in so viele Einzelräume (Gefässe) vertheilen, wie dies mit der Einrichtung des Schiffes nur immer vereinbar ist; die Schimmelpilze, Algen oder Insecten etc. die sich in einem Fasse ansiedeln und vervielfältigen, können dann nicht sofort eine grosse Masse befallen; andere Fässer bleiben von ihnen vielleicht frei. Dies ist der Hauptgesichtspunkt. Weiter müssen dann die Gefässe (für Mehl etc.) möglichst luftdicht schliessen und für Wasser (Kielwasser!) und Dampf auch in ihren Wänden möglichst impermeabel sein. Das Zink ist für alle Nahrungssubstanzen, auch für die trocknen, und sonach anscheinend nicht exponirten, zu verwerfen: wenn Mehl etc. in Zink feucht wird (oder nicht trocken in das Gefäss gekommen ist), überzieht sich die innere Fläche bald mit Zink-oxyd oder Salz, das dann beim Entleeren theilweise mitgenommen wird. Am besten sind die Gefässe aus Eisenblech mit oder ohne Verzinnung. Auch für das Trinkwasser sind solche Gefässe, die man für dies innen verzinnen oder mit Paraffin oder einem spirituösen Harzfirniss ausgiessen kann, die besten. Man hat die eisernen Wassergefässe bisher hier und da innen verzinkt, was zu verwerfen, oder mit Luft- oder Wasserkalk ausgestrichen; auch ist das Ausstreichen mit Wasserglas gerathen worden. Ich glaube, dass Paraffin sich zu diesem Ueberzuge am besten eigne. Bleibt das Eisen nackt, so ist das Wasser immer trübe von Oxydhydrat, auch leidet jenes bald stark. — Für trübes Wasser werden auf den Schiffen verschiedene Filter verwendet. — Wenn die Gefässe für die Nahrungssubstanzen im engeren Sinne dicht schliessen (durch aufgeschliffene und an der Schliessfläche paraffinirte Deckel von Eisenblech etc.), kommt Nichts darauf an, wo sie placirt sind. Schliessen sie nicht dicht, so muss man sie nicht dahin stellen, wo sie warmem Wasserdampfe, stinkender Luft, dem Wasser oder den Sporen von Schimmelpilzen besonders exponirt sind, beziehentlich sie durch gefugte Bretterverschläge von solchen Räumen (Küche, Kielraum, Schlafstellen der Massen, Laderaum für leicht schimmelnde Gegenstände) scharf trennen. Auch die eisernen Wassergefässe müssen geschlossen sein und nur durch einen Hahn entleert werden.

Die ad e. gestellte Frage ist unschwer zu beantworten und in den betreffenden Polizeigesetzen genügend berücksichtigt. Man muss hier vor Allem verhüten, dass ein, des Kochens unkundiger Schiffsjunge etc. als Koch fungire, und in der Küche nur rein eiserne oder untadelhaft verzinnte Kochgeschirre zulassen (s. „Email“, „Kupfer“, „Zinn“).

Die Qualität des Trink- und Kochwassers (ad f.) lässt sich nicht anders anordnen, als dass man „tadelloses“ Wasser verlangt und dabei das der Flussmündungen, wenn irgend möglich ausdrücklich ausschliesst, wegen seiner häufig extremen Unreinheit an einzelnen Stellen.

Die Bewahrung des Wassers (ad g.) ist oben schon berührt. Hier sei noch bemerkt, dass gegen die innen verkohlten, aus nicht harzigen und nicht weichem Holze hergestellten Fässer, welche das englische Gesetz gestattet, nicht viel zu erinnern ist. Sehr verständig verlangt 18 & 19

Victor. Cap. CXIX. Sect. 33, dass die Holzfässer nicht für mehr als 300 Gall. Wasser eingerichtet sein sollen. Gegen das Warmwerden des Wassers ist bei grossen Massen leider Nichts zu machen; das erforderliche Eis würde einen zu grossen Raum einnehmen.

Die Frage ad h. ist im Obigen schon beantwortet; Reserve ist auch hier nöthig. — Wird ein Destillirapparat zur Bereitung von süssem Wasser aus Seewasser mitgenommen, so muss seine Ausgiebigkeit natürlich der Aufgabe, die ihm zufällt, gewachsen und **experimentell festgestellt** sein. Ausserdem muss er nur Kühlröhren von reinem Zinn (oder bei Benutzung von Filtern allenfalls von Eisen) und von jedem Theile Reserven haben, für den Fall des Unbrauchbarwerdens eines Theiles. Bei den Kühlröhren kommt weiter in Betracht, dass sie von dem Kühlwasser nach einiger Zeit durchgefressen und so undicht werden; es sickert dann Kühlwasser (mit Zinn- etc. gehalt!) ins Destillat. Die Ausflussröhren der Kühlvorrichtung müssen frei von Kohlen- etc. staub gehalten werden. S. über diesen ganzen Gegenstand „Wasser“.*)

Will das Schiff unterwegs noch einen Theil der Provision einnehmen, so ist dies polizeilich zu sichern, wenn man im Auslaufhafen die quantitativen Forderungen entsprechend reducirt. —

Die auf die Kost bezüglichen Polizeianordnungen werden, wie das Gesetz überall bestimmt, ebenso wie die sonst die Passagiere interessirenden, an mehreren Orten des Schiffes, für die Passagiere leicht sichtbar, in der Sprache des Auslaufhafens, event. in einigen Sprachen angeschlagen.

Ad 5. Wie viel Raum soll man für einen ärmlichen Emigranten fordern? **Was ist hier das Princip?** **)

Ehe ich diese Fragen erörtere, habe ich betreffs ihrer und der noch folgenden Punkte eine allgemeine Bemerkung zu machen.

Es ist gar nicht schwer, für die unbemittelten Auswanderer eine gute Unterbringung auf dem Schiffe zu fordern, aber jedes Viel ist hier von drückenden Folgen für die unbemittelten Klassen selbst: wenn wir den Rheder zu grossen Leistungen zwingen, zwingen wir ihn zu hohen Fahr-

*) Man hat auch das sogenannte Sprossenbier (sprucebeer) für schlechtes Wasser substituirt, und angeblich mit grossem Nutzen. Es wird dies Bier an Bord selbst bereitet, indem man das Wasser mit Syrup und Hefe und Lärchenknospenessenz (wahrscheinlich spirituöses Extract) gähren lässt; mancher setzt auch Hopfen zu. Admiral Steen Bille bereitete bei seiner Erdumschiffung das Sprossenbier aus 15 dänischen Potter (à ungefähr 1/2 Litre) Syrup, 3/16 Pot der gedachten Essenz, etwas Hefe und dem für 200 Potter des Präparats erforderlichen Wasser. Nach vollendeter Gährung wurde es genossen (Den hygieiniske Congress (S. 248).

**) Es ist mir nicht bekannt, nach welchem Principe die Raumbestimmungen der lex lata dieses Feldes bemessen sind. Ich habe mir meine eigenen Principien construirt. Wir müssen uns in allen Staaten über gemeinsame Principien und über die einzelnen Abmessungen nach denselben einigen, und können dies so leicht.

preisen; diese aber machen Manchem, der sich gern 8 Wochen etc. auf einem Auswanderer-Segelschiffe etwas quälen will, um nur in das Land seiner Hoffnungen zu kommen, die Emigration unmöglich. Wir sind hier in einem schlimmen Dilemma: wir wollen nicht, dass die Emigranten durch die Reise zu Grunde gehen, oder am Punkte ihrer Sehnsucht für kürzere oder längere Zeit arbeitsunfähig ankommen, und doch dürfen wir auch nicht zu viel für sie verlangen, um ihrer Sehnsucht kein Blei anzuhängen. Winden wir uns hier durch so gut es geht! Fordern wir nur das Allernothwendigste!

Nach welchen Principien soll der erforderliche Raum bestimmt werden? Die vorhandenen Gesetze sprechen keinen solchen aus. Es scheinen für das Minimalraumbedürfniss folgende Principien maassgebend sein zu müssen.

Jeder Passagier muss für die Nacht eine genügend lange und breite Schlafstelle haben. Diese kann nun als fixirter Bettkasten genommen werden. Die Tiefe dieses Kastens wird durch die Dicke der Matratze bestimmt und kommt hier nicht in Betracht. Die Länge des Kastens kann durch die Kopfkissen leicht relativ zu kurz werden. Nimmt man ein einfaches Kopfpolster an, das in der Richtung vom Kopfende zum Fussende des Bettes ungefähr 1 Fuss misst, so dürften die in der „passengers act 1855“ geforderten 6 Fuss engl. = 183 Cm. an lichter Länge des Kastens für die grosse Mehrzahl der Passagiere ausreichen. Die lichte Breite scheint dem Abstande der Schultern von einander bei Männern bequem entsprechen zu müssen, er kann deshalb nicht gut unter 60 Cm. sein. Das englische Gesetz fordert nur 18″ engl. = 45,6 Cm. Ferner braucht nun der Passagier an seiner Lagerstätte einen freien Raum zum Aussteigen aus dem Bette; in diesem Raume können die Waschgefässe und das Handreisegepäck stehen. Dieser Raum, welcher für eine Anzahl von Bettkästen durch einen dünnen Bretterverschlag hergestellt sein kann, muss im Lichten wenigstens eine solche Breite haben, dass man sich in demselben umkehren kann, d. i. pp. 50 Cm. Die Dicke des Holzes des Bettkastens zu 1 Cm. an jedem Brette gerechnet, kommen sonach 52 Cm. an weiterer Breite hinzu, sonach sind für die Lagerstätte und Anhang erforderlich 2,0496 □M. Da aber in dem Schlafgemach 2 Lagerstätten übereinander angebracht werden können, so ist nun für beide zusammen der gedachte Flächenraum erforderlich, für 1 Person sonach nur pp. 1 □M. Diese beiden übereinanderliegenden Schlafkasten müssen selbstverständlich zwischen einander einen, zum Einsteigen etc. genügenden Raum lassen; die durch das englische Gesetz hierzu bestimmten 2′ 6″ = 76,2 Cm. reichen aus; dieselbe Distanz muss zwischen dem oberen Schlafkasten*)

---

*) With (die Gesundheitspflege auf Seeschiffen, Bremerhaven 1858 S. 30) erwähnt, dass die (der englischen gleiche) amerikanische Bestimmung, nach welcher nur zwei Reihen Schlafstellen (two tiers of berths) auf irgend einem Deck der Auswandererschiffe zugelassen werden, verschieden gedeutet und im besondern auch so aufgefasst worden sei, dass man nicht mehr als zwei Schlafstellen übereinander an-

und der über ihm liegenden Decke sein. Die Liegefläche des untersten Kastens muss, um vor Nässe etc. geschützt zu sein, von der Fussbodenfläche etwas abstehen; die in dem gedachten englischen Gesetze bestimmte Distanz von 6″ (15,2 Cm.) ist ausreichend. Die Minimalhöhe des Schlafraums ergiebt sich hieraus schon auf 5′ 6″ englisch + der Höhe (Tiefe) der Schlafkasten selbst. Nimmt man diese zu 11 Cm., so resultirt die Gesammthöhe von 189,6 Cm., während das englische Gesetz nur die Minimalhöhe von 6 F. = 182,4 Cm. verlangt. Jeder Raum zum Aufenthalte muss selbstverständlich mindestens so hoch sein, dass ein auch längerer Mann in demselben ohne Hut stehen kann. Hierzu sind 182,4 Cm. kaum, 189,6 Cm. aber, von Ausnahmen abgesehen, völlig ausreichend. Das Gesetz muss in dieser Beziehung völlig deutlich in der Fassung sein, und sagen, dass der Hohlraum überall die qu. Höhe haben müsse.

An Flächenraum war pro Erwachsenen bisher nöthig ungefähr 1 □M. an Nachtraum. Für den Tag nun ist allermindestens so viel erforderlich, dass die Person bei Tisch oder bei sonstigem Sitzen oder Gehen nicht unvermeidlich Andere incommodiren muss; hierzu scheinen mindestens 70 × 75 Cm. = 5250 □Cm. erforderlich, in runder Summe 0,5 □M., demnach bisher im Ganzen 1,5 □M. = 16,14 □F. englisch. Dies ist jedoch nur der unter Deck erforderliche Raum. Es muss nun aber auch jedem Passagier die Möglichkeit gegeben sein, auf Deck (im Freien) (event. unter einem Sonnen- und Regenzelte) zu verweilen. Dazu sind pro Erwachsenen erforderlich 0,5 M. = 5,382 □F. engl., im Ganzen sonach 21,52 □F. englisch, wovon 16,14 □F. unter und der Rest auf Deck. Die desfallsigen Bestimmungen der „Passenger's Act 1855“ (Sect. XIV.) kommen auf Folgendes hinaus: Nr. 4 der Sect. XIV. l. c. bestimmt: No ship ..... shall carry a greater Number of passengers on the whole than in the proportion of one Statute adult („Erwachsener“ im Sinne dieses Gesetzes) to every five superficial feet, clear for exercise, on the upper deck or poop or .... on any round house or deck house“ (Constructionen auf dem Haupt- oder Oberdeck). Dies wären meine 5,382 □F. engl. auf Deck. Nr. 2 (l. c.) bestimmt: no ship shale carry under the poop, or in the round house or deck house, or on the „Upper Passenger deck“ a greater number of passengers than in the proportion of one Statute adult to every fifteen clear superficial feet of allotted to their use. Dies wären meine obigen 16,14 □F. engl. Es ist jedoch bei den hier gegebenen, so wie bei den späteren Bestimmungen des englischen Gesetzes wahrscheinlich, dass der Schlafraum in diesen

bringen dürfe, jedoch hinsichtlich der Anbringung derselben nach der Breite des Decks, also event. in drei Reihen nebeneinander nicht beschränkt sei. With bedauert diese letztere Auffassung, da sie den Mittelraum des Zwischendecks auch mit Schlafstellen belegt. Dies ist in der That unerwünscht, aber ich habe meinerseits die betreffenden englischen Bestimmungen auch niemals anders aufgefasst, als dass eben nur die Zahl der übereinander befindlichen Schlafstellen beschränkt werden sollte. Ist die dritte Reihe von Schlafstellen nebeneinander wegen Licht- und Luftbeschränkung nicht zu dulden, so muss dies durch besonderes Verbot regulirt werden.

Zahlen nicht enthalten ist, und würde dann dieser Raum statt des oben von mir veranschlagten Minimal-Tagesraums unter Deck dankbar zu acceptiren sein. In Nr. 3 bestimmt das Gesetz, „no ship shall carry on her lower passenger deck a greater number of passengers than in the proportion of one statute adult to every eighteen clear superficial feet of deck allotted to their use: provided nevertheless, that if the height between such lower passenger deck and the deck above it shall be less than seven feet, or if the apertures (exclusive of side scuttles) through which light and air shall be admitted together to the lower passenger deck shall be less in size than in the proportion of three square feet to every one hundred superficial feet of the lower passenger deck, no greater numbre of passengers shall be carried on such deck than in the proportion of one statute adult to every twenty five clear superficial feet thereof.“ Hier reducirt das englische Gesetz in sehr wohlmeinender Weise die Zahl der Passagiere nach der Zahl des Raums und nach dem Luft- und Lichtzuflusse. Es ist dies gewiss zu acceptiren, nur macht die schwächere Belegung der tieferen Räume die systematische Ventilation derselben nicht minder nothwendig als sie bei stärkerer Belegung wäre, den jenes expediens nützt nicht grade Viel. Bei der Ausmessung dieser Räume schliesst das englische Gesetz übrigens den Hospitalraum und den für das Handgepäck der Reisenden mit ein.

Die bremische Verordnung vom 9. Juli 1866 bestimmt bei der Minimalhöhe des Zwischendecks von 6′ bremisch (= 153,5 Cm.) (in § 13) kurzweg, „der für die Passagiere bestimmte Raum im Seeschiffe muss für jeden derselben mindestens **12 □F.** der Oberfläche des Passagierdecks betragen . . . . . „dabei sind zwei Kinder von 1—10 Jahren für einen Passagier, Kinder unter einem Jahre jedoch überall nicht zu rechnen.“ Die Verordnung macht die oben aus dem englischen Gesetze hervorgebobene Unterscheidung nach dem Licht- und Luft-zuflusse, der Höhe des Deckraums und der Etage des Decks nicht, und hat bis in die neueste Zeit sogar noch die Benutzung des Orlogdecks für Passagiere unter Umständen zugelassen. Die gedachte Verordnung hat die englischen Bestimmungen über Länge und Breite der Lagerstätte einfach copirt; da aber der bremische Fuss nur 289,3 Millim. misst, während der englische 304,7 hat, wird der Liegeraum pp. 10 Cm. kürzer und 2 Cm. schmäler als der englische, was kaum zulässig erscheint.

Das Gesetz muss ausser den gedachten — übrigens nur für Schiffe zur Beförderung von Auswanderern drängenden — Bestimmungen auch Fürsorge dahin treffen, dass das Raumverhältniss nicht durch Aufnahme von Passagieren in Zwischenhäfen unter die zulässige Grenze komme. —

Im Vorstehenden ist das Raumbedürfniss der Matrosen nicht berührt worden. Die englische „Mercantile Marine Act 1850“ forderte für diese (und Schiffsjungen) in Sect. 63. 9 □F. engl. (= 0,8361 □M.), „The merchant Shipping 1867“ hat (in Sect. IX.) diese Forderung gesteigert: sie verlangt nicht weniger als 12 □F. und 72 Cub.-F. (dabei

den Raum möglichst geschützt gegen Emanationen der Fracht oder des Kielwassers). Hier wie bei dem Passagierraume versteht es sich übrigens von selbst, dass die geforderte Fläche, von kleinem Handgepäck abgesehen, nicht von Sachen eingenommen werden darf.

Ad 6. Uns ist es gleich, in welcher Etage sich die Reisenden befinden; nur müssen sie in keiner untergebracht sein, die nicht Tageslicht, und Ventilation von genügender Stärke hat, um eine immer geruchlose Luft zu schaffen. Räume, die diese Requisite nicht haben, müssen als Passagier- und Matrosenaufenthalt für lange Fahrt*) einfach verboten werden. Dies ist für Passagiere vorzugsweise die Frage des sogenannten Orlop (Orlog-) Decks, das man in England nicht zum Passagieraufenthalt benutzen lässt, das aber in deutschen Häfen, wenn auch mit einiger Einschränkung, bis in die neueste Zeit noch zugelassen worden.**) Aber es bezieht sich dieser Punkt auch auf höhere geschlossene Schiffstheile. Um nicht weiter darauf zurückzukommen, betone ich hier nur noch, dass auch alle Schlafräume (der Matrosen und Passagiere) Tageslicht, und zwar möglichst reiches haben müssen, damit sich in ihnen nicht Pflanzen und Thiere und Gase der Finsterniss ansiedeln.

Die Luft in den geschlossenen Schiffsräumen ist ohne systematische Ventilation auch in den besseren derselben meist eine unangenehme, drückende, selbstverständlich ist sie sehr schlecht, wenn See oder Wetter den Schluss aller Oeffnungen verlangen. Jenes Drückende auch in den besseren Räumen rührt grossen Theils von der hohen Temperatur her, die sie wegen der schlechten Wärmeleitung der Holzwände haben. Ich vermag nicht zu sagen, ob dies in eisernen Schiffen minder stark hervortritt. Die Temperatur ist besonders in der Nähe der Küche oder des Kesselraums auf Dampfschiffen drückend. Hr. Prior, ein dänischer Rheder, hat deshalb bei letzterem doppelte Wände angebracht und die Distanz von 6—8 Zollen (dänisch) mit Reishülsen oder andern schlecht wärmeleitenden Substanzen gefüllt.***) In dem Kesselraume selbst ist die Luft natürlich noch drückender heiss. Chemisch ist sie in diesem noch durch die erhitzten Schmiermaterialien verschlechtert. In den andern Räumen ist sie, von der Verderbniss durch die Menschen selbst abgesehen, chemisch um so schlechter, je näher der Raum dem Kielwasser, luftverderbendem Ballast (schlammiger Sand, solche Steine etc.), luftverderbender Ladung (feuchtes Holz, faules Getreide, Guano, Häute u. s. w., Thiere), Abtritten oder Pissoirs ohne Spülung, nassen Segeln oder solchem Tauwerk, der Küche, oder riechenden Privatvorräthen placirt, je stärker er mit Menschen, besonders kleinen Kindern oder Kranken belegt, und je weniger rein er

*) Was „lange“ Fahrt ist, muss durch Gesetz bestimmt werden, und ist überall so bestimmt.

**) Es ist diese Benutzung in Bremen erst durch Verbot vom 27. November 1868 definitiv ausgeschlossen.

***) Den hygieiniske Congress i Kjöbenhavn 1858 S. 305.

gehalten ist. Wenn man allenfalls erträgliche Luft haben will, muss man vor Allem diese Quellen besonderer Luftverderbniss so viel wie möglich unwirksam zu machen suchen.

Das Kielwasser ist das im tiefsten Theile des Schiffsraumes angesammelte Wasser, das der Hauptsache nach von Aussen durchgedrungenes sein soll. Meist stinkt dies Wasser stark durch faulende organische Substanzen; in Dampfschiffen führt es von der Maschinenschmiere her auch Schmiersubstanzen; genauere, mikroscopische und chemische Untersuchungen desselben scheinen zu fehlen; Forné (Annales d'hygiène Janv. 1866) hat, wie zu erwarten war, Schwefelammon in demselben gefunden. Jedenfalls enthält es aber noch andere sehr bedeutsame flüchtige Bestandtheile, von der Maschinenschmiere abgesehen. Leider scheint alles Kupfern und Kalfatern des Schiffsbodens bei hölzernen Schiffen das Eindringen des Wassers nicht zu verhindern. Eiserne Schiffe sollen wenig oder gar kein Kielwasser haben.*) — In dem Kielwasser schleppt das Schiff einen stinkenden Sumpf mit sich herum, dessen Emanationen die häufig in seiner Nähe placirten Provisionen verderben und sich der Luft in den höheren Schiffsräumen beimischen. Man entfernt daher dies Wasser von Zeit zu Zeit durch die Pumpe, verdünnt es auch mit Seewasser, und desodorisirt es überhaupt oder vor dem Auspumpen durch Eisenvitriol; Chlor greift die Pumpen an; Kalk verstopft die Pumpen; Holzkohlen sind hier nicht angebracht. Es würde für die Luft auf dem Schiffe ganz gewiss von grossem Nutzen sein, das Kielwasser fortwährend wenigstens geruchlos zu halten, und zu verhindern, dass sich in demselben Thiere und Pflanzen entwickeln und fortpflanzen, die bei ihrem Tode faulen. Ob dies Alles durch Eisenvitriol bewirkt werden kann, ist mindestens zweifelhaft; jedenfalls ist es gerathen, vor der Hand alle Tage eine (experimentell zu eruirende) angemessene Menge des Salzes in das Kielwasser zu bringen, am besten wohl in concentrirter Lösung. Vielleicht dürfte es sich lohnen, einmal mit Soda einen Versuch zu machen, durch sie das Wasser fortwährend stark alkalisch zu halten.

Auf die andern, oben aufgeführten Ursachen der Luftverderbniss wird noch später zurückzukommen sein. Nur müssen hier noch die Ausscheidungen von kranken oder trägen Passagieren in den tieferen Räumen des Schiffes und die Ratten und Mäuse der Schiffe als Quellen von Luftverderbniss besonders hervorgehoben werden. Die kranken oder trägen Passagiere jener tieferen Räume deponiren ihre Stuhlgänge etc. hin und wieder in finstere Winkel derselben, was übrigens auch bei Kindern stattfindet; die Ratten verenden auch in Löchern und Winkeln. (Specielleres über die Abtritte später.) Dass auch die Haut- und

---

*) Roth, militärärztliche Studien Neue Folge. Berlin 1868. S. 161. Bei den sonstigen so grossen Vorzügen der eisernen Schiffe wäre dies noch ein sehr bedeutsamer. Jedenfalls hat das Kielwasser, mit Eisen in Berührung, nicht die Bedeutung wie bei der Berührung mit Holz. In jedem Falle werden Pflanzen und Thiere nicht so ungestört in demselben leben können wie in diesem.

Lungenausdünstung der Menschen, ihre Darmgase, ihre von Regen oder Thau nassen Kleider, oder die in geschlossenen Räumen zum Trocknen aufgehängten Wäschstücke die Luft der geschlossenen Räume verderben, bedarf nicht der Anführung. —

Alle Seegesetzgebungen betonen die Ventilation der Aufenthaltsräume für die Seeleute und Passagiere; seit länger als 100 Jahren wird auf diesem Felde geklagt und erfunden; practischer billiger Mittel der Ventilation auch der tieferen Schiffsräume sind einige vorhanden und in genügend weiteren Kreisen bekannt: und doch ist auf den Schiffen, im besondern in den tieferen Räumen, Nichts gewöhnlicher als grundschlechte Luft. Dies bedarf hinsichtlich der Auswandererschiffe baldiger Aenderung; diese aber kann nur dadurch herbeigeführt werden, dass das Gesetz entweder ein (genügendes) specielles Ventilationssystem vorschreibt, oder die Revisoren anweist, die Ventilationseinrichtungen nach bestimmten gegebenen Kriterien zu prüfen (indirecter Zwang). Diese letzteren müssen sein: Möglichkeit der Ventilation aller derselben bedürfenden Räume bis zur Geruchlosigkeit, Prüfung der Wirksamkeit der den Wind benutzenden Ventilatoren bei Windstille, Prüfung anderer, welche durch Hitze wirken, bei Wind; Ergänzung der Wirksamkeit der Ventilatoren durch zu öffnende Seitenfenster im Zwischendeck, Prüfung der Sufficienz dieses Complements; Prüfung der Ventilatoren hinsichtlich des, die Passagiere etwa treffenden Zuges, und hinsichtlich der Möglichkeit, durch die Passagiere beeinflusst zu werden. — Soll ein specielles System vorgeschrieben werden, so kann man sich für Segelschiffe den schon auf manchen derselben bestehenden metallenen Windventilationsröhren im Wolpert'schen Sinne anschliessen; nur wird bei diesen die Vertheilung der beiden Luftströme bis in durchbohrte Röhren von kleinstem Kaliber zum Fernhalten des Zuges, die ausreichende Zahl und Placirung der Zu- und Abflussröhren, so wie deren Kaliber speciell vorzuschreiben sein; diese letzteren Punkte können nur experimentell auf gefüllten Auswandererschiffen festgestellt werden. Die leinenen wind-sails sind ohne erhebliche Bedeutung. — Der Einwand, dass durch die Seitenfenster im Zwischendeck die Sicherheit des Schiffes gefährdet werde, ist gewiss nicht stichhaltig. Wo durch den Wind ventilirt wird, sind diese Fenster für die Windstille nothwendig. (S. über diesen Gegenstand auch „Luft“.)

Bei den Windventilatoren wird der Wellenschlag manchmal dazu zwingen, die oberen Mündungen der Luftröhren zu schliessen; unter solchen Umständen können auch die Seitenfenster des Zwischendecks nicht geöffnet werden. Dies ist bedauerlich, aber kaum zu ändern, da die Ventilationsröhren doch immer nur bis zu einer gewissen Höhe über die oberste Schiffsfläche hinausgeführt werden können. Auch Kiel-, Proviant-, Ladungs- und event. der Maschinenraum, sowie die Küche und event. Abtritte müssen übrigens ventilirt werden; die wichtigsten Räume aber sind die Schlafstellen.

Der Ventilation muss übrigens die Disciplin der Reinlichkeit in den Räumen parallel gehen.*) —

*) Die bremische Verordnung vom 9. Juli 1866 räuchert auf dem Schiffe noch

Ad 7. Auf einem Schiffe, das dicht mit Passagieren besetzt ist, wird man bei verständiger Erwägung keinen Aether, keine grösseren Massen von Weingeist, kein Therpenthin- oder anderes Harz-öl, Schwefelkohlenstoff, Kohlentheeröl, Benzin, Petroleum, Petroleumäther, Phosphor, Phosphorzündhölzer, Zündhölzer mit chlorsaurem Kali ohne Phosphor, chlorsaures Kali, kein Schiesspulver, Nitroglycerin, Knallsilber oder Knallquecksilber oder andere sehr brennbare oder Explosivsubstanzen verladen oder solche Verpackungen sonst ungefährlicher Substanzen, welche zu Selbstentzündung führen, dulden (dichte Verpackung geölter Zeuge, Baumwolle oder Wolle, dichte Verpackung wasserdichter Gewebe, nassen Heues, nassen Steinkohlenkleins etc.) Die feuergefährlichen Gegenstände bedingen hier um so grössere Gefahr, als einige hundert Personen in ihrem Verkehr mit Feuer kaum zu controlliren sind. Die auch bei Stoss explodirenden Dinge gefährden hier eine zu grosse Anzahl Menschen gleichzeitig. Ebenso wird man, wenn man ätzende Substanzen verladet, dieselben nicht so placiren, dass sie bei Bruch der Gefässe die Passagiere oder das Schiffsvolk verletzen können. Es ist bei diesen Substanzen, beziehentlich ihren Gefässen, aber immer auch daran zu denken, dass sie den Schiffsboden durchlöchern können (Schwefelsäure, Salpetersäure, Aetzalkalien, Chlorzink etc.). Schiffe der in Rede stehenden Art werden deshalb Ladungen der beiden ersten Kategorien gar nicht, solche der letzteren nur für bestimmte Stellen des Fahrzeugs und in bestimmter Verpackung aufzunehmen haben. Das mehrgedachte englische Gesetz hat (in Sect. XXIX.) eine desfallsige Bestimmung, in dem es nach Aufzählung einiger einzelnen Artikel anordnet, dass kein „passenger ship“ in See gehen sollte, if there shall be on board any other article or number of articles whether as Cargo or Ballast, which by reason of the nature or quality or mode of stowage thereof shall, either singly or collectively, be deemed by the emigration officer at the port of clearance likely to endanger the health or lives of the passengers or the safety of the ship.“

Die bremische Verordnung hat kein Wort über diesen Punkt.

Aber die Bestimmung des englischen Gesetzes kann auch nur dann nützen, wenn einerseits eine Declarationsverbindlichkeit betreffs der Qualität der Ladung für die Einlieferer der Ladung besteht, und wenn andererseits der revidirende Beamte genügende Waarenkenntniss besitzt und in dieser Beziehung mit der Zeit fortschreitet. Man erkennt hieraus, wie wichtig es auch an diesem Punkte ist, dass der rechte Mann zum Revisor bestellt werde. Ganz practisch ist es, im Gesetze einige von den qu. Substanzen aufzuführen und dann den allgemeinen Zusatz des

---

mit Wachholderbeeren, und lässt dazu für je 100 Personen und 13 Wochen 10 Pfund solche mitnehmen. Dies ist so unbedeutend, dass man die Luftverschlechterung, die durch diese in anderer Beziehung ganz unbedeutsame Maskirung von Gestank bewirkt wird, wohl übersehen kann.

englischen Gesetzes zu machen, da die industrielle Entwickelung immer neue Substanzen schafft. — Hinsichtlich der Explosivsubstanzen weise ich hier auch auf die Explosionen in Steinkohlenmagazinen hin (s. „Steinkohlen“).

Ad 8. In diese Kategorie gehören: schlammiger Sand, schlammige Steine als Ballast, nasses Holz als Brennmaterial, Lumpen, Häute, Hautabfälle, Knochen, Hörner und Hufe, Guano, Poudrette oder andere thierische Düngmaterialien, lebende Pferde, Esel, Schweine, Rindvieh, Schafe, Ziegen in grösserer Zahl, unter Umständen auch ätherische Oele, Chloroform, Aether, Schwefelkohlenstoff, metallisches Quecksilber, Fette und andere dampfgebende Substanzen. Die schlammführenden Substanzen, so wie die thierischen finden auf dem Schiffe, zumal in den tieferen Räumen, in die sie kommen, Wärme und Feuchtigkeit genug, um die in ihnen lebenden kleinen Thiere und Pflanzen zur Vermehrung zu bringen; vielleicht kann durch jenen Ballast oder durch schlammiges Brennholz in der Gegend des gelben Fiebers in der That dies auf das Fahrzeug gebracht werden. Häute, Knochen und andere thierische Abfälle ohne erhebliches Fett sind ohne Bedeutung, so weit sie ganz trocken sind und auf dem Schiffe trocken erhalten werden; die eingesalzenen stinken häufig, und ganz trockene werden wie andere thierische Abfälle auf dem Schiffe manchmal nass. Die nicht gesalzenen Abfälle wie die Lumpen führen auch häufig Schimmelsporen und andere Keime kleiner Pflanzen und Thiere, die Häute, Knochen etc. auch Milzbrand, Rotz oder andere Contagien, die Fette emittiren flüchtige Fettsäuern und Fäulnissproducte der beigemischten nichtfetten Bestandtheile. Aetherische Oele, Chloroform, metallisches Quecksilber etc. können beim Undichtwerden ihrer Gefässe die Luft in gefährlichster Weise verunreinigen, ebenso können dies Erze, welche metallisches Quecksilber führen.

Lebende Thiere werden, wie man leicht erkennt, leicht durch ihre Excremente, manchmal aber auch durch Stossen, Beissen etc. zur Last oder Gefahr. Die englische Gesetzgebung hat dies immer berücksichtigt. Sie lässt neuerdings (in The Passengers Amendment Act 1863, Abschnitt 8) Pferde, Rindvieh, Hirsche, Esel, Schafe und Ziegen in „Passagierschiffen“ (Definition in diesem Gesetze) bei Erfüllung ganz bestimmter sachgemässer Bedingungen (Placirung, Bestimmung des Raumminimi für jeden Passagier auf dem Wetterdeck [10 □F.), Limitirung der Passagierzahl und der Thierzahl, Placirung des Futters) zu. Hunde lässt dies Gesetz nie mehr als 6 zu, Schweine und Ziegenböcke schliesst sie als Fracht ganz aus.

Dieser ganze Punkt hat für das Schiffsvolk dieselbe Bedeutung wie für die Passagiere. Kann man sich der gefährlichen Fracht nicht entziehen, so muss man die Gase etc. durch fortwährende starke Ventilation unschädlich machen, und Niemand zwingen, in der Nähe jener zu schlafen oder sonst zu verweilen. Den Auswandererschiffen bleiben jene Gegenstände, beziehentlich Verpackungen derselben, die zu Bedenken Anlass geben, am besten fern.

Ad 9. Ladungen oder Ballast, welche die Luft chemisch verderben oder Schimmelsporen oder andere lebende Keime in die Luft schicken, bedrohen auch die Provisionen durch Aufnahme der Gase oder Schimmelsporen etc. seitens dieser. Aber auch Waaren, die, in schlechter Verpackung, streuen oder Tropfen etc. ausfliessen lassen, können den Provisionen gefährlich werden (Blei-, Quecksilber-, Chromsäure-, Arsen- etc. verbindungen, Petroleum, Schwefelkohlenstoff und eine grosse Anzahl anderer Flüssigkeiten). Es kommt deshalb Viel darauf an, wie die bedeutsamen Sachen verpackt sind, und wo sie stehen. (Die Verpackung gefährlicher Substanzen hat selbstredend auch ihre Bedeutung für die ein- und ausladenden Arbeiter.) —

Ad 10. Die Schrecken und die Verwüstungen, welche die Cholera-, Pest-, Typhus-, Gelbfieber- und Pockenepidemien auf fahrenden Schiffen herbeiführen, sind oft empfunden und bitter beklagt worden, aber sie wiederholen sich immer wieder. Sie bringen manchmal selbst die Führung des Schiffes in Gefahr, wenn sie die Schiffsofficiere oder die Mehrzahl der Bemannung hinwegraffen oder dienstunfähig machen.

Ganz verhüten werden wir diesen Jammer niemals können; ihn zu mindern, müssen wir A. den Import der Uebel aufs Schiff durch Kranke, Effecten oder Leichen, B. das originäre Entstehen von Contagionen an Bord hindern, C. ihre Ausbreitung auf dem Fahrzeuge möglichst einschränken. Um der Aufgabe ad A. zu genügen, ordnet man an, dass kein an lebensgefährlichen oder überhaupt an transmissibeln Uebeln Leidender zur Fahrt zuzulassen sei, alle Personen, die diese mitmachen sollen, deshalb vor derselben untersucht und von den qu. Uebeln frei befunden werden müssen. Diese Untersuchung hat für alle Fahrzeuge für lange Fahrt ihre Bedeutung, nicht allein für Auswanderer-, oder Passagierschiffe überhaupt, indess ist sie für diese letzteren Kategorien doch von besonderer Bedeutung. Das so sorgsam gearbeitete Gesetz 18 & 19 Victor. Cap. CXIX. ordnet deshalb in Sect. 44 die Inspection der Passagiere und der Bemannung gewisser Schiffe vor dem Auslaufen durch einen Arzt an; es richtet bei dieser Untersuchung die Aufmerksamkeit auch auf Irre, welche der Sicherheit gefährlich werden können. „The merchant Shipping Act 1867" ordnet auch an, dass jeder Matrose, der Engagement auf einem Schiffe nachsucht, vor demselben darüber ärztlich untersucht werden müsse, ob er „in a fit state for duty at sea" sei. Diese Untersuchung, die evident auch einige Zeit vor dem Einschiffen vorgenommen werden kann, kann deshalb nicht Viel, doch immerhin manchmal zum Fernhalten von Contagionen dienen; sie ist offenbar hierzu nicht beabsichtigt, sondern wohl mehr bestimmt, dienstfähige Matrosen zu sichern. — Aber es ist augenfällig, dass all dies doch nur eine geringe Sicherheit giebt. Nicht leicht wird Jemand, der schon in der Weise am Typhus etc. leidet, dass die (immer doch nur mehr oder weniger flüchtige) Untersuchung es erkennen kann, noch zu langer Seereise aufs Schiff kommen oder gebracht werden; diese Personen bleiben sonach auch ohne die polizeiliche Bestimmung weg oder kommen doch

wenigstens nur exceptionell in Betracht. Die im sogenannten Incubationsstadium befindlichen Kranken aber können nicht zurückgehalten werden, wenn nicht, was auch nur exceptionell, besondere Umstände hierzu genügenden Anlass bieten (verdächtige Symptome bei einer Person, während im Hafen etc. die contagiöse Krankheit herrscht). Reise-Effecten, welche Typhus- etc. Contagium führen, kann man gar nicht zurückhalten; wie soll man es ahnen, dass ein Passagier in seinem Koffer Pest-, Cholera- etc. wäsche führt, die er auf dem Schiffe während der Fahrt auspackt?! Es verbleiben sonach nur die Leichen, die aber hier nur eine geringe Rolle spielen. — Das vielerwähnte englische Gesetz hat aber auch eine weitere, hier in Betracht kommende, in den desfallsigen Bestimmungen mancher anderer Staaten fehlende Anordnung, nemlich die, dass beim Herrschen von Cholera oder andern Epidemien **im Lande** oder **in einem Theile desselben** die Beförderung der Auswanderer untersagt werden könne. Diese Anordnung ist offenbar eine viel wirksamere, und wird in alle Seegesetzgebungen aufzunehmen sein.

Ad B. wissen wir leider zu wenig von dem eigentlichen Wesen der lebensgefährlichen Contagionen, als dass wir etwas des Erfolges Sicheres veranlassen könnten. Die Vorschriften betreffs der Lichtung, Lüftung, Reinlichkeit und Verpflegung, die Hinweisung auf gewissen Ballast und gewisses Brennholz, die mit Gelbfieberausbruch in Connex zu stehen scheinen, sind Alles, was wir zur Zeit in dieser Beziehung thun können. (S. „Krankheiten, ansteckende“, im besondern „Gelbes Fieber“.)

Je schlimmer es mit den beiden ersten Punkten bestellt ist, desto wichtiger wird der ad C. Aber grade dieser scheint von der Legislatur bisher nicht besonders beachtet worden zu sein. Nirgends findet sich ein Reglement für das Verhalten des Schiffsführers beim Ausbruche der Cholera etc. auf seinem Fahrzeuge. Und doch ist ein solches absolut nothwendig, auch für die Fälle, dass ein curativer Arzt an Bord ist, da man ein solcher sein kann, ohne eine Epidemie sanitätspolizeilich behandeln zu können. Viele Passagierschiffe fahren aber auch ohne Arzt. Wie soll der Schiffsführer — ein Nichttechniker — in all dem Schrecken einer Choleraepidemie an Bord des Richtige herausfinden, woher soll er unruhig gewordenen Passagieren, gegenüber die der Eine Dies, der Andere Jenes rathen und fordern, in seiner eigenen Unsicherheit und in der Besorgniss, etwa nicht sachgemäss zu handeln und dies später vor dem Strafrichter vertreten zu müssen, die Energie zu irgend welchen Maassregeln nehmen? Hier giebt es nur ein Mittel: ein polizeiliches Reglement. Alle Schiffsführer werden ein solches mit Vergnügen empfangen und ausführen, da sie dann eine feste Basis und eine Deckung haben.

Hierüber kann kein grosser Streit sein. Aber die einzelnen Punkte dieses Reglements dürften zu solchem Anlass geben.

Der allererste Punkt scheint mir hier sich auf die Umkehr des Schiffes nach dem Ausfuhrhafen, wenn dieser in kürzerer Zeit als der Bestimmungshafen zu erreichen ist, beziehen zu müssen. Wenn die Cholera

sich auf einem fahrenden Schiffe von A. nicht in einem Falle, sondern bei mehreren Passagieren, die mit einander nicht in unmittelbarer Berührung standen, zeigt, und wenn dies Schiff, nach New-York bestimmt, erst in 6 Wochen dahin, aber in 14 Tagen nach A. oder einem andern Hafen zurückkommen resp. segeln kann, so scheint es verständig, die Schiffsbevölkerung nicht 6 Wochen, sondern nur 14 Tage der Gefahr der Ansteckung auszusetzen, d. i. nach A. zurückzukehren oder in den näheren andern Hafen, und den Passagieren die Möglichkeit zu gewähren, das ihr Leben bedrohende Schiff zu verlassen. Ganz selbstverständlich muss dies arge Complicationen hinsichtlich des Fahrgeldes etc. geben, aber diese kann das Gesetz verständig reguliren. Ob im Ausfuhrhafen die Cholera zur Zeit der Rückkehr herrscht oder nicht, ist irrelevant. Die ausgeschifften Passagiere brauchen nicht nothwendig an diesem Orte zu bleiben, können in gesunde Quarantäne kommen etc. — Zunächst wird man sich also über diesen Punkt zu einigen haben. Ergiebt sich bei vorurtheilsfreier Erwägung, dass das Mittel nicht oder nur unter gewissen Umständen (Verlangen der Majorität der Passagiere etc.) Anwendung finden kann, so werden wir uns beruhigen.

Der zweite Punkt muss sich eben auf den Fall beziehen, dass die Rückfahrt aus irgend einem Grunde nicht practicable ist, beziehentlich auf die Zeit bis zur Ankunft im Ausfuhr- oder Anlaufhafen, d. i. also auf die polizeiliche Behandlung der Epidemien an Bord. Alle Isolation der Kranken ist hier eine sehr schwache; gleichwohl muss die Gelegenheit gegeben sein, sie so gut wie möglich auszuführen. Dies heisst: es muss ein zum Hospitale für gefährliche Contagionen brauchbarer, von den sonstigen Passagier- und den Seemannsräumen so wie von den Provisionsräumen entfernter, dicht abgeschlossener Raum vorhanden und die Communication mit den in ihm liegenden contagiösen Kranken unter möglichste Cautelen gebracht sein. Die Grösse dieses Raumes ist ein sehr wichtiger Punkt. Wenn er klein ist, wird er event. bald voll, und nützt er deshalb event. wenig oder Nichts. Gleichwohl ist man hier auf sehr bescheidene Forderungen beschränkt. Man kann nicht einmal auf Trennung der algiden Cholerakranken etc. von den an Choleradiarrhöe Leidenden etc. denken. Die „Passengers Act 1855“ hat für das Hospital (bei dem das Gesetz doch vielleicht nicht an die ihm hier zugewiesene Isolirungsfunction bei Contagionen gedacht, sondern nur die Unterbringung von Kranken überhaupt im Auge gehabt hat) die in der „Passengers Act 1852“ gegebenen Bestimmungen verändert, und angeordnet, dass dasselbe under the poop, or in the round house or in any deck house . . . . . or on the upper passenger deck sich befinden und niemals unter 18 □F. (engl.) für je 50 Passagiere sein und mit eignem Lagerzeuge und besondern Utensilien ausgestattet sein und erhalten werden soll. Dieser Raum von 18 □F. scheint einem Kranken zu entsprechen und scheint deshalb auf 2 % Kranke gerechnet zu sein, was ohne Contagionen genügend, bei solchen etwas wenig sein dürfte. Jedenfalls aber ist er besser als gar keiner. Continentale Seegesetzgebungen haben nicht einmal durchweg die Forderung eines Hospitalraums überhaupt.

Dies wird zu ändern und die englische oder eine mehr verlangende Forderung in allen Auswandererschiffs-Verordnungen zu inseriren sein.

Ein anderer Punkt hat sich dann auf die Versenkung aller als contagiumführend verdächtigen Dinge des Kranken oder Verstorbenen, so wie der Leichen Typhöser etc. ins Meer zu beziehen.

Ein weiterer Punkt muss die Placirung solcher Kranken auf Deck, ganz ins Freie für den Fall, dass See und Wetter dies nicht ausschliessen, betreffen. Selbstverständlich wird man die Kranken dabei nicht so placiren, dass der Wind erst über sie, und dann über das ganze Schiff weht, sondern umgekekrt. Im Freien (in Zelten oder in den Böten) sind, wie man weiss, die hier erörterten Contagionen minder drohend als in geschlossenen Räumen.

Fernere Punkte haben die curative Behandlung solcher Kranken in negativer Beziehung, d. i. das Fernhalten schädlicher oder quälender Maassregeln für den Fall, dass kein Arzt an Bord ist, zu erörtern. Positive Curmittel gehören nicht in die Hand des Nichttechnikers.

Weiter muss eine Bestimmung mit Androhung schwerer Strafen über die Art der Reinigung des Lagerzeugs, der Abtritte und event. des ganzen Schiffs bei stattgehabtem Ausbruch lebensgefährlicher Contagionen (beziehentlich der Krätze) gegeben werden, damit nicht die nächsten Passagiere das Cholera- etc. Bettzeug oder die Typhus- oder Gelbfieberkammern bekommen. Die Reinigung nach gefährlichen Endemien muss immer unter amtsärztlicher Aufsicht geschehen. Bei den Wolldecken und andrem Bettzeuge an Bord ist zuzusehen, ob Alles wenigstens rein gewaschen ist (s. „Krätze“ und „gelbes Fieber“).

Ferner kann, wo ein Arzt an Bord ist, diesem zur Pflicht gemacht werden, wirksam erhaltene Vaccinelymphe (für den Fall des Pockenausbruchs) mitzunehmen.

Endlich ist anzuordnen, dass das Schiff mit Cholera, Gelbfieber etc. sich nicht mit andern Schiffen in Verkehr zu setzen habe, ohne vorher durch Signalflagge oder in anderer Weise dies von seinem Zustande avertirt zu haben (s. „Krankheiten, ansteckende“).

All das kann hier nur angedeutet werden. —

Ad 11. Die Abtritte sind es nicht allein, die hier in Betracht kommen, aber für unsere Erörterung bedarf es fast nur des Eingehens auf diesen Punkt. Wenn irgendwo ist hier die Zahl der Abtritte von hervorragender Bedeutung, damit die Depositionen nicht an anderer Stelle stattfinden. — Diesen Punkt betreffend hat das englische Gesetz von 1855 die Bestimmungen von 1852, dass niemals mehr als 12, immer aber wenigstens 2 und dann für je 100 Personen noch 2 Abtritte erforderlich sind, nicht geändert, nur hat das erstere Gesetz noch wenigstens 2 besondere Waterclosets an bestimmter Stelle des Schiffs verlangt, wenn 50 Frauenzimmer an Bord sind. An diese Bestimmungen, die jedenfalls auf Erfahrung basirt sind, wird man sich zunächst zu halten haben. Nach der englischen Bestimmung müssen sonach, von Frauen abgesehen, bei 500 Passagieren an Bord schon 12 Abtritte vorhanden sein. Nach

Nr. 3 § 14 der bremischen Verordnung brauchen für diese Zahl nur 8 oder 9 zu bestehen.

Das Reinhalten der Abtritte dürfte auf stark bevölkerten Auswandererschiffen ganz besondere Schwierigkeiten machen, aber auch grade auf solchen unerlässlich sein. Besonders schwer mag es wohl bei den Pissoirs sein, wenn solche gesondert bestehen. Bei diesen letzteren kommt es darauf an, dass der Urin nicht auf Holz komme, dass die etwaigen Metallbeschläge nicht durchfressen werden und so der Urin ins Holz komme. Wenn irgend möglich, muss man automatische Spülpissoirs mit Urinrinnen, die stark getheert sind, anbringen; das Spülwasser kann Seewasser sein. Dass die etwa auf Deck befindlichen Abtritte wind- und wellenfest sein müssen, versteht sich von selbst. —

Das Nassscheuern der Schiffe bringt Nässe, das Trockenscheuern (Dry-stoning) viel Staub. Gleichwohl ist Reinigung der Fussböden und auch anderer Theile hier doch durchaus nothwendig. Es wird am besten wohl ein Mittelweg — nasses Aufnehmen des Staubes etc. von den Dielen etc. mit Zeugstücken — beschritten werden, und dabei stark zu lüften sein.

Ad 12. Auch bei einem blos mit schwacher Bemannung versehenen, keine Passagiere führenden Fracht- oder Fischerschiffe kann die Abwesenheit eines Arztes (Wundarztes und Geburtshelfers) Menschen das Leben kosten; gleichwohl kann man nicht anordnen, dass jedes Fahrzeug, auch nur jedes für lange Fahrt, einen Arzt etc. an Bord haben müsse. Meines Wissens ist auch in den Legislaturen überall von einer solchen generellen Anordnung für blosse Frachtschiffe abgesehen worden. Je höher aber die Zahl der Personen eines Schiffes steigt, je weiter die Fahrt geht, und je mehr die Personen den dürftigen Klassen angehören, desto drängender wird das Bedürfniss. Deshalb hat man, leider aber auch nicht in allen Seestaaten, weitfahrenden Schiffen die Verpflichtung aufgelegt, bei einer gewissen Personenzahl, d. i. bei Personen- und nicht blosser Frachtbeförderung, oder auch bei einer geringeren Personenzahl, aber weiteren Fahrt einen Arzt an Bord zu haben. Die desfallsige Grenze lässt sich natürlich nicht exact bestimmen; sie kann nur willkürlich gegriffen werden. Das englische Gesetz 7 & 8 Victor. Cap. CXII. hat jene einerseits bei 100 Personen, andererseits bei 50 Auswanderern und einer Distanz von mehr als 12 Wochen fixirt (Sect. XVIII.). Diese Bestimmungen haben in 15 & 16 Victor. Cap. 44 und dann in 18 & 19 Victor. Cap. 119 Veränderungen erfahren. Das letztere Gesetz verlangt den Arzt unter allen Umständen, wenn mehr als 300 Personen an Bord sind, und für Reisen, welche nach der amtlichen Veranschlagung bei Segelschiffen 80, bei Dampfern mehr als 45 Tage dauern, bei mehr als 50 „Passagieren“ (d. i. hier nicht Kajütenpassagiere und nicht Arbeiter der Hudsonsbay - Gesellschaft). Diese Forderungen sind den Rhedern gegenüber sehr bescheiden, und dürften dies vielleicht zu sehr sein. — Wo das Verlangen eines Arztes gestellt ist, hat man immer auch daran gedacht, blosse Charlatans auszuschliessen.

Der ad 13 aufgeführte Punkt hat in mehrfacher Beziehung Wichtigkeit; zunächst in der, dass die Legislaturen in den Fällen, in welchen sie das Mitnehmen eines Arztes nicht glauben fordern zu können, vermeinen, durch einen Arzneivorrath auf dem Schiffe helfen zu können und zu müssen. Dies ist, wenn man diese Apotheken nicht auf einige Kleinigkeiten beschränkt, ein überaus gefährlicher Irrthum. Die Apotheke ersetzt den Arzt nicht im Entferntesten, von Chirurgie und Geburtshilfe ganz abgesehen, und die Apotheke ohne Arzt kann, eben mit einigen unbedeutenden Ausnahmen, der Regel nach nur Unheil stiften. Will man in einer solchen Apotheke etwas Arnicatinktur, etwas Bleiessig, einige Chininpulver, etwas Natrum bicarbonic., Kamillen, Baldrian und Pfeffermünze, und allenfalls etwas Bittersalz führen, so ist dagegen nicht Viel zu erinnern; will man aber Brechmittel, Opium, Calomel, Sublimat, Jod, Jalappe oder sonst irgend eine Substanz von eingreifender Wirksamkeit haben, so kann dies nur dann gestattet werden, wenn ein Arzt an Bord ist. Für den Techniker bedarf dies keines weiteren Worts. Die Legislatur hat sonach hier vor Allem für den Fall, dass ohne Arzt gereist wird, die einzig zulässigen Arzneimitel zu bestimmen, und alle andern zu verbieten. Ob diese wenigen Mittel oder die vollere Apotheke des Schiffs mit dem Arzte in Ordnung seien, ist durch Revision vor der Abreise festzustellen. Diese kann nur Derjenige mit Erfolg ausführen, der eine Apotheke überhaupt ordentlich zu revidiren versteht. Die Revision hat hier bis auf Weniges dieselben Gesichtspunkte wie auf dem Lande. Der Revisor hat hier niemals der ihm vielleicht als zuverlässig bekannten Firma Dessen, der die Apotheke ausgestattet hat, ohne Weiteres zu trauen, sondern selbständig mit Untersuchung jedes Mittels, seiner Bewahrung unter Erwägung der Nachbarschaft, seiner Haltbarkeit auf dem Schiffe u. s. w. vorzugehen.

Die Quantität der einzelnen Substanzen zu bestimmen, hat man keinerlei Anhalt; auch diese Bestimmung kann von der Polizei nur eben gegriffen werden. Dabei kann in einem Mittel Mangel eintreten; dies ist aber nicht zu verhüten. Wo man erwarten kann, viel mit Intermittens zu thun zu bekommen, oder in Cholerazeiten kann man Chinin in grösserer Menge mitnehmen (im letzteren Falle zu prophylactischer Verwendung). — Die englische Legislatur verlangt auch ausser dem Arzneivorrathe „Instruments“ und „Medical comforts“; ohne Arzt können jene kaum in etwas Andrem als in einer Klystierspritze und in einem Schröpfapparate, die letzteren in einer besonderen Betteinrichtung, Wein oder Aehnlichem bestehen. — Die mit Calomel, Jalappe, Salzsäure etc. besetzten Schiffsapotheken ohne Arzt werden eigentlich erst durch die gedruckten Unterweisungen zur Benutzung derselben, welche auf die Schiffe gegeben werden, zum Unfuge. Jene Unterweisungen sind von Aerzten angefertigt und gehen darauf aus, Laien zur Erkennung und Behandlung von Typhus u. s. w. zu befähigen. Solche „Doctorbücher“ nehmen eine schwere Verantwortung auf sich. Wir können diese Machwerke nicht, desto sorgsamer aber müssen wir — nach erfolgtem Verbote —

alle Schiffsapotheken ohne Arzt, die mehr als die oben angegebenen harmlosen Mittel führen, confisciren.

Selbst die neueste englische Schiffslegislatur scheint diesen Sätzen nicht zu entsprechen. Das hier oft citirte Gesetz von 1867 schreibt sogar vor, dass das Handelsministerium soll prepare or sanction a book or books containing instructions for dispensing the same (scil. die Arzneien der Apotheke), und dass jedes das vereinigte Königreich verlassende Schiff (mit der Apotheke) ein solches Buch führen solle; welche Arzneien diese obligate Apotheke zu enthalten habe, hat allerdings das Handelsministerium zu bestimmen, doch kann, eben weil ein Buch als Gebrauchsanweisung gefordert wird, an einen blossen Vorrath von Chinin, Arnica etc. nicht, sondern nur an eine mit Calomel etc. besetzte vollständige Schiffsapotheke gedacht werden.

Auf folgende, für die Gesundheit auf den Schiffen gleichfalls bedeutungsvolle Punkte wird es genügen, hier noch summarisch aufmerksam zu machen: die bei manchem Holze des Schiffes stark auftretende Schwammwucherung, die starke Erwärmung schwarz angestrichener (besonders eiserner) Schiffe in warmer Jahreszeit oder Gegend, die Nothwendigkeit, alle Oelanstriche im Innern des Schiffes erst geruchlos werden zu lassen, ehe man Personen in die betreffenden Räume weist, die Ungeschicklichkeit, den Kielraum durch Ladung oder in anderer Weise so zu verlegen, dass das Kielwasser nicht von allen Stellen entfernt werden kann, die Nothwendigkeit der Lampenbeleuchtung in den tieferen, mit Personen besetzten Räumen der Passagierschiffe von der Zeit des Dunkelwerdens an, die Nothwendigkeit eines Blitzableiters, von Ratten- und Mäusefallen, und das Unpassende der Vergiftung der Ratten etc., die dann die Luft im Schiffe verderben;*) die Nothwendigkeit, jedem Schiffe eine kurze Anweisung zur Wiederherstellung Ertrunkener mitzugeben (s. „Leichenpolizei“), die Nothwendigkeit einer genügenden Anzahl Boote und Rettungsbojen und eines Rettungsbootes an Bord;**) die Fixirung eines Minimalalters

---

*) Was gegen die Kackerlaken (Blatta sp.) auf den Schiffen geschieht, und am besten zu thun ist, vermag ich nicht zu sagen.

**) Die mehrgedachte bremische Verordnung enthält kein Wort über die Zahl und Einrichtung der Boote, die bei Passagierschiffen zu führen sind, während die „Passengers Act 1855“ auf diesen Punkt mit Sorgfalt eingeht, die Zahl der Boote nach dem Tonnengehalte des Schiffs von 2 bis 7 Stück bestimmt, und anordnet, dass eins von den Booten in allen Fällen ein Langboot (long boat), und eines ein als solches besonders construirtes Rettungsboot sein müsse. Die Zahl und Grösse der Boote muss meines Erachtens immer genügen, alle Passagiere an Bord aufzunehmen. An Rettungsbojen verlangt das englische Gesetz für jedes Passagierschiff mindestens 4, die bremische Verordnung nur mindestens 3; die letztere verlangt das Rettungsboot nur, wenn das Schiff mindestens 150 Passagiere aufnehmen kann, für jedes andere Boot aber Korkfenter.

für die Schiffsjungen, die Ausschliessung des Zusammenschlafens zweier Matrosen etc. in einem Bette (Päderastie), die genügende Luft und Räumlichkeit des etwa als solches benutzten Gefängnisslocals im Schiffe, endlich die Nothwendigkeit, den Ankauf von Schiffen, die nach contagiösen gefährlichen Endemien noch nicht in amtlich als genügend erklärter Weise gereinigt sind, zu verhüten (was nur dadurch geschehen kann, dass man untersagt, ein bereits benutztes Schiff ohne Schiffsjournal zu kaufen und allgemein bei scharfen Strafen vorschreibt, Endemien in diesem zu notiren, und die erfolgte genügende Desinfection amtlich sich bescheinigen zu lassen. Freilich wird dabei die letztere Bescheinigung manchmal aus sachlichen und aus persönlichen Gründen wenig Garantie einschliessen; mehr aber können wir hier nicht thun.) (S. „Krankheiten, ansteckende".)

Bei der legislatorischen Regelung der Verhältnisse der Handelsmarine müssen alle im Vorstehenden besprochenen Punkte theils durch directes Gebot oder Verbot, theils auch belehrend (so weit dies in einem Gesetze geschehen kann) berücksichtigt werden. Es ist angemessen, sie nicht in einem besondern sanitätspolizeilichen Regulative hinzustellen, sondern mit den anderweitigen Anordnungen zu combiniren, welche die polizeiliche Seite der Schifffahrt sonst noch nöthig macht (Seetüchtigkeit des Schiffes, genügende Bemannung, deren Dienstverhältnisse durch Gesetz regulirt sind, genügende Ausrüstung mit physikalischen Instrumenten, Standfestigkeit aller geschlossenen Aufenthaltsorte auf dem Hauptdeck, Verzeichniss des Personenstandes, Notirung von Todes- und Geburtsfällen, Branntweinverkauf auf den Auswandererschiffen u. s. w.) —

Auf einige andere, vorzugsweise die Gesundheit der Schiffsmannschaften betreffende, polizeilich aber nicht gut direct zu behandelnde Punkte werden am besten die Schiffsführer im nautischen Unterrichte aufmerksam gemacht; es sind dies: Vorsicht bei unbekannten Nahrungsmitteln (giftige Fische, Schaalthiere, Vegetabilien) und solchem Trinkwasser; die giftigen Fische (s. „Fleischnahrung") werden dabei am besten in Abbildungen vorgezeigt, und wird den Schiffsführern zu empfehlen sein, ein Exemplar solcher Abbildungen auf's Schiff zu nehmen; ferner Vorsicht bei der Wahl des Ankerplatzes in sumpfigen Gegenden, besonders der Tropen, und hinsichtlich der Nähe von Hospitalschiffen oder andern Fahrzeugen, deren Gesundheitszustand nicht bekannt ist; Vorsicht bei der Auswahl des zum Scheuern an Bord genommenen Wassers, damit nicht schlammiges, jauchiges Wasser das Holzzeug imprägnire; Vorsicht bei der Auswahl des etwaigen Lagerplatzes und betreffs des Verkehrs der Matrosen am Lande, damit nicht Sumpffieber oder Contagionen gefährlicher Art aufgenommen werden; Schonungsrücksichten auf die Matrosen in Gelbfiebergegenden; Schonung der Nachtruhe bei Schiffsjungen,

die noch im Knabenalter stehen. Wo der Staat directen Einfluss auf die Navigationsschulen übt, sind diese Punkte den Lehrern als solche, welche berührt werden müssen, zu bezeichnen; dies kann auch da geschehen, wo jener Einfluss nicht existirt. Im Examen der Schiffsführer und Steuermänner ist auf Kenntniss dieser Punkte zu achten und sind die Examinatoren dahin zu instruiren.

Schul - Sanitätspolizei.

Wir müssen uns zunächst I. über die Punkte klar werden, auf welchen die Schule die Gesundheit der Lernenden oder Lehrenden beschädigen kann, und über die Mittel, diese Beschädigungen zu verhüten; was sich bei diesen Untersuchungen ergiebt, bildet das sanitätspolizeiliche Programm des Schullebens; dann müssen wir II. dahin wirken, dass diesem Programme bei der Herstellung neuer oder der Neueinrichtung bestehender Schulen entsprochen wird, III. die in Function stehenden Schulen in der steten Angemessenheit der gesundheitlich wichtigen Seiten überwachen, und für die Verwirklichung von Veränderungen, die an diesen nothwendig sind, Sorge tragen. Der ad I. erwähnte Dienst ist ein rein theoretischer, die ad II. und III. sind practische Anwendungen der Resultate des ersteren. Es ist nicht durchaus erforderlich, dass grade wir Sanitätsbeamten den Dienst ad II. und III. thun, derselbe kann vielmehr auch von Andern, Bau- und Schultechnikern etc. verrichtet werden, aber wir werden, wenn der practische Sanitätsdienst einmal richtig organisirt sein wird, nicht unterlassen können, auch unsererseits in diesen Dienst zu sehen.

Ad I.

Die Schule kann die Gesundheit der Lernenden oder Lehrenden beschädigen a) als Aufenthaltsort für Menschen überhaupt, b) als Versammlungsort für junge Menschen, welche unterrichtet werden, c) als Unterrichtsanstalt im nichtlocalen Sinne.

Ad a. In dieser Beziehung haben die Schulverhältnisse nichts Specifisches. Es ist selbstverständlich, dass sie durch dieselben Fehler gesundheitlich beschädigen kann, welche bei jeder Wohnstätte gefährlich sind: Mangel an genügendem Lichte, an Trockenheit, Verunreinigungen der Luft durch die Insassen, deren Kleider, die Abtritte, durch Sümpfe oder andere luftverderbende Nachbarn, schlechte Einrichtung der Heizung, Zugluft, schlechtes Trinkwasser, der Feuerunsicherheit und ungenügenden Standfestigkeit nicht zu gedenken. Mit diesen Punkten haben wir uns hier nicht, vielmehr erst bei den späteren Abschnitten dieses Aufsatzes zu befassen.

Ad b. In dieser Beziehung kann die Schule beschädigen: 1) den Lehrer durch zu grosse Weite des Locals, das er mit seiner Stimme beherrschen soll, 2) die Augen des Lehrers oder der Lernenden durch ungenügendes oder blendendes Licht, durch zu kleine Druckschrift oder ähnliche andere Sehobjecte, endlich dadurch, dass den Augen zugemuthet wird, auf zu grosse Entfernung hin Objecte zu erkennen, 3) die Lernenden durch zu wenig Raum, 4) durch unzweckmässig construirte Sitze und Tische, 5) Lehrer und Lernende durch unzweckmässige Placirung im Verhältnisse zu Ofen und Fenster, 6) die Lernenden durch, für ihr Alter nicht mehr entsprechende Vermischung der Geschlechter, 7) alle Personen durch unzweckmässige Construction der Treppen, 8) durch nicht sachgemässe Abtritte.

Ad 1. Die Grösse des geschlossenen, mit Personen mehr oder weniger gefüllten Raums, welchen die Stimme eines Erwachsenen von durchschnittlicher Qualität alltäglich mehrere Stunden beherrschen kann, ohne seine Respirationsorgane zu beschädigen, ist nicht bekannt; auch differiren die gedachten Organe in dieser Beziehung auch bei wirklich oder anscheinend Gesunden gewiss so wesentlich, dass eine Durchschnittszahl wenig Werth haben würde; ferner hängt hier auch Vieles von der Construction des Raumes und von dem Maasse ab, in welchem er mit Personen gefüllt ist. Wir vermögen hiernach der Schule hier Nichts zu suppeditiren. Glücklicherweise ist dies für die Volksschule und die Gymnasien und ihnen ähnliche Anstalten (Realschulen etc.) kein Unglück, da die Grenzen des Schulraums durch ein pädagogisches Moment so eng gezogen sind, dass ein, nicht grade mit Uebeln der Respirationsorgane behafteter Lehrer keinen bedenklich weiten Raum mit seiner Stimme zu füllen hat: man nimmt an, dass ein Lehrer (der Volksschule) in einem Zimmer nicht über 80—100 Schüler genügend zu übersehen vermag.*) Diese Zahl aber nimmt, wenn die Schüler ohne unnöthigen Luxus, aber sachgemäss untergebracht sind, keinen bedenklich weiten Raum ein. In vielen Fällen ist die Zahl der Schüler auch von vornherein nicht einmal so hoch zu erwarten, so dass die Räume noch weniger ausgedehnt construirt werden. Für academische und andere ähnliche Unterrichtsräume hat dies Moment keine Wichtigkeit, weil da die alltäglich mehrstündige Anstrengung des Lehrers nicht leicht in Frage steht.

Ad 2. Die Schule braucht mehr Licht als die Wohnung, weil sie eine Bewegung der Lernenden an die hellste Stelle nicht gestatten kann, und weil sie viel mit kleinen Sehobjecten zu thun hat. Da sich die interessirten Personen ihren Platz auch nicht so wählen können, dass blendende Flächen sie nicht treffen, müssen solche überhaupt ferngehalten werden. Es ist nun allerdings die Tagesbeleuchtung bei einem schülerreichen Schulzimmer nicht für alle Falle ausreichend einzurichten: bei trüben Herbsttagen wird immer ein Theil, manchmal werden selbst alle Personen des Locals für ihre Beschäftigung ungenügendes Licht erhalten;

*) Zwez, das Schulhaus. Weimar 1864 S. 20.

indess kann in der in Rede stehenden Beziehung doch viel gesündigt und viel genützt werden. Ungenügend wird das Tageslicht: durch Lage der Fenster nach Norden, durch falsche Placirung der Fenster zu den Schülern, durch Behinderung des Lichtstroms durch Objecte, die aussen vor den Fenstern stehen, durch dieselbe in dicken Mauern, endlich durch zu kleine Fensterfläche. Blendend wird das Sonnenlicht durch blinkende Flächen innerhalb des Zimmers, durch weisse Wände, welche die Sonne stark erleuchtet, innerhalb des Zimmers, durch solche ausserhalb desselben, durch alleinige Beleuchtung von vorn, oder gleichzeitige Einwirkung solcher und seitlicher. Ungenügend wird das künstliche Licht durch zu geringe Menge oder falsche Placirung; bei genügender Menge wird es schädlich durch Wechsel der Intensität oder Mangel an Ruhe (Flackern).

Die Sonnenlichtsverhältnisse eines Schulraums, im Besondern eines solchen für Schüler in jungen Lebensaltern, sind im Uebrigen nicht für die Augen allein, sondern auch für den Körper überhaupt von wesentlicher Bedeutung. Wie die allermeisten grünen Pflanzen bedürfen auch die Menschen vielen Sonnenlichts zu ihrem Gedeihen, und dies Bedürfniss ist besonders bei Kindern ein sehr drängendes. Man muss deshalb für Schulzimmer, so weit es irgend geht, die Sonnenseite, und im Speciellen die Lage nach Osten wählen. Gegen zu grosse Helligkeit schützen Roll- oder Schiebevorhänge. Diese fertigt man, wie Zwez ganz sachgemäss räth, am besten aus ungebleichter und ungestärkter Leinwand an. Kann man die Morgenseite nicht erhalten, so gehe man in der Richtung von Ost nach Süd und West, immer so weit nach Osten bleibend als möglich. Die östliche Lage wird auch für Zeichensäle verwendbar sein, für welche sonst vielfach Lage nach Norden verlangt wird. — Die jüngsten Klassen müssen immer die sonnigsten Zimmer erhalten. Wohnen Personen im Schulhause, so muthe man auch ihnen, beziehentlich ihren Kindern nicht zu, die etwa einzigen Fenster der Wohnung nach Norden zu haben, sondern placire sie event. durch Bau über den Schulräumen so, dass auch sie die zu erreichende beste Lage zur Sonne haben.

Wenn das Licht für die schreibende oder zeichnende Hand von rechts einfällt, wird es durch die Beschattung Seitens der Hand, wenn es von hinten einfällt, durch Beschattung Seitens des Kopfes und der Brust leicht ungenügend, ebenso wird es ungenügend, wenn es der Hauptmasse nach, wenn auch von links, doch von unten einfällt. Durch Einfallen von vorn wird es leicht blendend. Die Fenster müssen deshalb im Wesentlichen an der linken Seite der sitzenden Schüler oder links und hinten liegen und so hoch sein, dass ihr Licht in genügender Masse von oben einfällt. Das letztere bietet keine Schwierigkeit, in der ersteren Beziehung aber muss man sich vor dem Baue darüber klar werden, wie die Schüler bei bester Ausnutzung des Raums und nach dem Bedürfnisse des Unterrichts in jedem Raume sitzen sollen. Der Architect muss sich hiernach über diese Bedürfnisse für jede einzelne Schülerabtheilung

informiren. Man muss die Fenster aber auch nicht in Gruppen legen, sondern sie über die ganze Seite gleichmässig vertheilen.

Die Behinderung des freien Lichtzuflusses durch Bäume oder nahe Gebäude oder Berge bedarf keiner weiteren Erörterung; man wird mit Schulbauten fern von solchen, im Lichte stehenden Objecten bleiben, die man nicht wegräumen kann, und es scheint auch nicht fraglich, dass der (öffentlichen) Schule ein Einspruch gegen die Verdunkelung durch solche Objecte zusteht, wenn diese erst nach Errichtung der Schule in Wirksamkeit gesetzt werden.

Fenster in dicken Mauern, deren Nischen nicht nach Innen zu abgeschrägt sind, sind manchmal dadurch allein ungenügend; das Abschrägen der entgegenstehenden Mauerstücke kann sie dann sufficient machen.

Wie gross soll die Fläche der Fenster sein? Sie muss so gross sein, dass auch die von den Fenstern am weitesten entfernten Personen noch für ihre Beschäftigung genügendes Licht haben, auch wenn dies nicht mit der vollen Intensität eines hellen Vormittags einfällt. Wie viel Fläche ist hiernach erforderlich? Sie kurzweg nach der Zahl der Schüler zu bestimmen, geht nicht an, da es, von vielem Andern abgesehen, schon darauf ankommt, wie diese sitzen: theilt man das von links erleuchtete Zimmer durch einen in der Mitte der Länge nach verlaufenden Hauptgang in zwei einander fern liegende Abtheilungen, so genügt eine Fensterfläche nicht, die vielleicht genügt, wenn man den Hauptgang an die den Fenstern entgegengesetzte Wand legt und so die Schüler der entfernten Abtheilung um dessen Breite den Fenstern näher rückt. Nimmt man, was als allgemeine Voraussetzung jedoch nicht zutreffend ist, an, dass das Licht des Raums für die Personen jedes Mal vollständig ausgenutzt wird, so kann man freilich wohl die Fensterfläche in Beziehung zur Schülerzahl setzen, da dann Raum und Schülerzahl gewissermassen identisch werden. Sicherer scheint es aber zu sein, die Fensterfläche blos auf den Raumgehalt zu beziehen und zwar auf den Flächenraum, da man hohe Zimmer nicht mit Fenstern versehen wird, deren Hauptextension in der Horizontalen verläuft. Zwez macht sachgemäss darauf aufmerksam, dass viele Momente die erforderliche Flächenzahl der Fenster wesentlich beeinflussen (mehr oder minder hohe Lage, Umfang der Dachausladung, Lage zur Himmelsgegend, Stärke der Wände, Tiefe der Zimmer, hohe Umgebungen), und will daher der (meines Wissens übrigens nicht besonders verbreiteten) Annahme der Bautechniker, dass für 100—150 □' Flächenraum des Schulzimmers 20—22 □' Fensterfläche genüge, nicht einfach beitreten. Es scheint indess dies Fensterverhältniss ein reichlich bemessenes zu sein, wenn die Fenster an der langen Seite eines oblongen Zimmers liegen, dies nicht breiter als etwa 20 Fuss ist, und wenn die Glasfläche in ihrer ganzen Extension so hoch liegt, dass sie auch in den unteren Theilen für den Tisch zur Wirksamkeit gelangt d. i. in diesen Theilen einige Zoll höher als der höchste Tisch ist. Die tiefer als die Tischfläche liegenden Theile nützen Nichts.

Erheblich höher als die Tischfläche kann man die untere Fensterkante aber auch nicht legen, weil sonst die dicht am Fenster Sitzenden nicht genügend Licht bekommen.

Glänzend gefirnisste Tafeln oder Karten können auch durch matt gefirnisste ersetzt, bei Sonnenschein blendende Zimmerwände durch hellgrünen, grauen oder blauen Anstrich unschädlich gemacht, blendende Fenster vermieden werden.

Die kleine Druckschrift mancher Schulbücher ist ein grosser Uebelstand, die verhältnissmässige Billigkeit dieser kein genügender Ersatz. Es scheint möglich, über diese klein gedruckten Bücher hinwegzukommen, ohne die Mittel der Schüler erheblich mehr zu beanspruchen: es können z. B. die einzelnen Gesänge der Ilias etc. einzeln in grossem Drucke im Handel zu haben sein. Auch manche Unterlagnetze zum Schreibunterrichte sind sehr bedenklich.

Zwez ist wohl der Erste, der auf den optischen Nachtheil einer zu grossen Länge des Schullokals aufmerksam und in dieser Beziehung Versuche gemacht hat. Dies ist sehr verdienstvoll. Schüler, die sehr weit von der Schultafel sitzen, müssen sich sehr anstrengen, um Zahlen oder Schriftzeichen, oder beim geometrischen Unterrichte Linien auf der Tafel zu erkennen. Unter 81 normalen Kindern von 8—14 Jahren konnten in Zwez's Versuchen 21 bei 45′ Entfernung, 15 bei 40′ Entf., 10 bei 35′, 9 bei 32′ eine Kreideschrift auf schwarzer Tafel in Zollhöhe für die kurzen Buchstaben nicht mehr erkennen. — Diese Thatsachen drängen dazu, Schulräume, in welchen auf die Tafel geschrieben wird, nicht über 30—32′ weimarisch Maass*) lang zu machen; Zwez glaubt in optischer Beziehung bis auf 38′ gehen zu können, und will sich nur wegen schwieriger Aufsicht und zu grosser respiratorischer Anstrengung des Lehrers bei dieser Distanz auf 32—36′ einschränken.

Ad 3. Wie viel Raum brauchen Schüler der verschiedenen Lebensalter, um in allen Fällen des Schullebens, beim Schreiben etc. bequem, d. i. physiologisch genügend, zu sitzen und zu arbeiten? Ein Factor dieser Flächenzahl ist unzweifelhaft: die in der Breitenausdehnung des Körpers gegebene Zahl; ich habe diese nach früheren Recherchen für schreibende oder zeichnende Knaben von 5—7 Jahren zu 19—20 Zoll preussisch Maass, für solche von 7—10 Jahren zu 23, für solche von 10—14 Jahren auf 24—25, für ältere zu 26—27 Zoll angegeben; Zwez giebt diese Zahlen in weimarischem Maasse an: für Kinder von 6—8 Jahren auf 20 Zoll, für solche von 8—10 auf 21½, von 10—12 auf 23, von 12—14 auf 24 Zoll; meine Maasse sind demnach etwas grösser;**) mag man die einen oder andern wählen. Die andere Dimension des in Frage stehenden Flächenraums hängt ab von der Breite des Tisches, von der Bank und event. von dem Abstande zwischen dem inneren Tischrande

*) Ein Fuss Weim. = 12″ = 281,9787 Millim. nach Varrentrapp (in Liebig's Wörterbuch 1. Aufl. V. Artikel Maass).

**) Ein Fuss (= 12 Zoll) preussisch = 313,8535 Millim.

und dem inneren Bankrande. Die Breite des Tisches (von der Lage seiner Fläche zur Horizontalen sei vor der Hand abgesehen) will Zwez grösser als ich sie früher gegeben habe, und ich stimme ihm jetzt bei; er verlangt sie für kleinere Schüler 12, für grössere 14 Zoll weimarisches Maass (= resp. 28,2 und 32,9 Cm.). Fahrner,*) der dem Tische eine obere horizontale und eine untere geneigte Fläche giebt, verlangt für jene 3 (schweiz.) Zoll, für diese 12 (= 9 Cm. und 36 Cm.). Ueber die Breite der Bank (vom vorderen zum hinteren Rande) kann nicht viel Streit sein; ich habe als Princip für diese Dimension die Länge des Fusses in den verschiedenen Lebensaltern aufgestellt und darnach in der ersten Auflage dieses Buches verlangt: für Knaben von 5 — 7 Jahren 8 Zoll, für solche von 7—10 Jahren 9, für 10—14 Jahren 10—11, für 14—18 Jahre 12 Zoll preuss. Zwez meint, dass die Tiefe des Sitzes zur ruhigen Haltung der Schüler mindestens gleich sein müsse „der richtigen Hälfte der Länge des Oberschenkels vom hinteren Ende des Sitzfleisches bis zur Kniespitze, an sitzenden Knaben gemessen," und kommt in Berücksichtigung der Oeconomie des Locals für Kinder von 6—8 Jahren auf 8 Zoll weimarisch, für solche von 8—10 Jahren auf $8\frac{3}{4}$, von 10—12 auf $9\frac{1}{2}$, 12—14 auf 10 Zoll. Nimmt man für die Tischbreite 282, resp. 329 Millim. und meine Zahlen für die Bankbreite (den preussischen Fuss kurzweg zu 314 Millim. gerechnet) mit resp. 209, 235, 261—287 und 314 Millim., so würde sich bisher an Dimension von vorn nach hinten für den Schülerplatz ergeben resp. 282 + 209, 282 + 235, (329 + 261, 329 + 287), 329 + 314 Millim., das ist für Knaben von 5—7 Jahren 49,1 Cm., für solche von 7 — 10 Jahren 51,7 Cm., für solche von 10 — 14 Jahren 59,0—61,6 Cm., für 14—18 Jahren 64,3 Cm.

Einen, das Stehen des Schülers an seinem Platze bequem ermöglichenden Abstand des inneren Tisch- vom inneren Bankrande („Distanz") habe ich früher und zwar von relativ grosser Dimension annehmen zu müssen geglaubt. Die neueren Arbeiten auf diesem Felde haben mich aber von der Unrichtigkeit meiner früheren Anschauung überzeugt. Man hat, um Beugung des Rumpfs zu verhüten und das Sehen zu erleichtern, gerathen, den gedachten Abstand viel kleiner, als ich ihn verlangt, oder gleich Null zu machen, ja sogar den Bankrand noch einige Zoll hinter den Tischrand zu schieben. Betreffs der Erschwerung des Stehens in der Bank bei geringer oder Nulldistanz hat man mit Recht darauf hingewiesen, dass das Stehen beim Aufrufen eines Schülers ja nicht durchaus erforderlich ist; um das Eintreten in die Bank bei geringer Distanz zu ermöglichen, sollen die Wangen der Tische stark ausgeschnitten, oder der Tisch oder die Bank zum Auf- oder Abklappen, oder die Bank zum Schieben nach hinten eingerichtet werden, in welchem letzteren Falle auch bequem im Subsellium gestanden werden könnte. Nur wenn der qu. Abstand sehr klein ist, kann man beim Schreiben grade sitzen. Soll der Schüler dabei bequem in die Bank treten und innerhalb der-

*) Das Kind und der Schultisch 2. Aufl. Zürich 1865 S. 51.

selben auch bequem stehen können, so muss, wie bereits berührt, entweder der Tisch in einer Hälfte zum Auf- und Abklappen, oder die Bank zum Auf- oder Abklappen oder zum Zurückschieben eingerichtet sein. Die Klapptische haben sich jedoch aus naheliegenden Gründen nicht bewährt, die Charnierbewegung an der Bank scheint auch nicht empfehlenswerth, aber das Schieben der Bank nach hinten ist ausführbar und auch schon in Schulen eingerichtet worden; selbstverständlich muss die Bank dann in die einzelnen Sitzplätze zerschnitten sein. Sollte sich auch dieser Modus in der Praxis nicht bewähren, so wird man immer auf einigen Abstand des Tisch- vom Bankrande zurückkommen müssen. In Zürich hat man nach Frey*) den qu. Abstand auf $\frac{1}{2}-1''$ (15—30 Millim.) acceptirt. Frey meint, dass dabei das Stehen und Eintreten der Schüler leicht möglich ist. Zwez war auf erheblich grössere Zahlen als diese gekommen. Ich selbst bin noch nicht dazu gekommen, den Gegenstand in seiner jetzigen Lage kritisch zu bearbeiten. — Nimmt man nun 30 Millim. für den gedachten Abstand, so sind an Sitzraum incl. Tischbreite erforderlich für Schüler von 5—7 Jahren 523 × (491 + 30) Millim., für solche von 7—10 Jahren 602 × (517 + 30), für solche von 10—14 Jahren 628 resp. 654 × (590 + 30) oder × (616 + 30), für solche von über 14 Jahren 680 oder 706 × (643 + 30), das ist für Schüler von 5—7 Jahren in runden Zahlen 0,2725 □M., für solche von 7—10 Jahren 0,3292 □M., für Schüler von 10—14 Jahren 0,3893 resp. 0,4238 □M., für solche über 14 Jahren 0,4576 bis 0,4751 □M.

Dies ist aber nur der Sitz- und Arbeitsraum. Ausser diesem ist noch erforderlich: Raum für Gänge, für den Lehrer und ein freier Raum an dem Lehrerplatze, welcher das Vortreten der Schüler etc. gestattet, Raum für den Ofen, und ein an diesem freibleibender Raum zur Bedienung desselben, endlich ein mit Schülern nicht zu besetzender am Ofen, wenn durch einen solchen das Zimmer geheizt wird. Bis auf den zuletzt erwähnten und den Zwischenraum zwischen den Bänken und Fenstern gehen uns diese Bedürfnisse nicht näher an, doch wird es zur Beurtheilung von Zahlen, die als Gesammtraum pro Schüler einschliesslich der Gänge etc. durchschnittlich gegeben werden, gut sein, wenigstens beispielsweise Zahlen für jene Nebenrequisite zu geben und so den Gesammtraum des Schulzimmers herzustellen. Zwez legt sachgemäss den Hauptgang des Schulzimmers an die den Fenstern entgegengesetzte Längswand und macht ihn 84,6 Cm. breit, den Zwischenraum zwischen Fensterwand und Schultisch etc. macht er 28,2 Cm. breit; für den Platz zum Lehrersitze und um denselben herum verlangt er die Länge der einen schmalen Wand des oblongen Zimmers und 1,974 M. Breite; der Ofen befindet sich an der den Fenstern entgegengesetzten langen Wand in dem Hauptgange; für ihn kommt sonach besonderer Raum hier nicht zur Verrechnung; Zwez nimmt an, dass die

*) Der rationelle Schultisch. Zürich 1868 S. 28.

Tiefe des Ofens 2 Fuss von der Breite des Hauptganges nimmt und will die Schüler 3 Fuss vom Ofen entfernt setzen; es fallen sonach einige Sitzplätze aus; nimmt man diese zu 6 an, so ist der Sitzraum für 6 Schüler zuzurechnen. Muss man (was für einzelne Schulen in der That erforderlich) ausser dem Hauptgange noch Nebengänge (zwischen den einzelnen oder mehreren Bänken und Tischen) haben, so tritt der Raum dieser noch hinzu.

Gesetzt nun, es seien in einem oblongen, von einer Seite erleuchteten, jedenfalls nicht über 24—26 Fuss breit zu machenden Zimmer 78 Schüler im Alter von 7—10 Jahren unterzubringen; wie viel Raum ist für sie erforderlich? Angenommen wird weiter, dass eine Vollbank nicht mehr als 9 Schüler aufnehmen soll. Hiernach würde eine solche, die Breite des Sitzplatzes zu 0,6 M. genommen, an Zimmerbreite 5,4 M. verlangen, hierzu der Hauptgang mit 0,846 M. und der Zwischenraum zwischen Bank und Fenster 0,282 M., macht an Gesammtbreite des Zimmers 6,528 M. An Länge ist erforderlich der Raum für 9 Tische sammt Bänken, da an drei sogenannten Subsellien (Tisch und Bank zusammen) im Ganzen drei Plätze des Ofens wegen ausfallen; der Längsraum für 1 Kind incl. der Distanz von 3 Cm. zwischen Bank und Tischrand beträgt 0,547 M., sonach für 9 Subsellien 4,923 M.; hierzu kommt der Lehrerraum mit 1,974 M., sonach 6,897 M. Der Flächengehalt des Zimmers beträgt sonach etwas über 45 □M., sonach pro Kind 0,577 □M. Fügt man zur Länge noch zwischen je zwei Subsellien einen Gang von 32,9 (Zwez), rund 33 Cm. Breite ein, und einen solchen auch hinter der 9. Bank, so kommen zur Länge noch 1,65 M., das Zimmer wird so 8,54 M. lang. Dies giebt zu der Breite ziemlich genau das Verhältniss von 4 : 3. Für 1 Kind ist dann erforderlich 0,714 □M. Dies ist ungefähr gleich 7,2 □F. preussisch; es erscheint sonach die in Preussen geläufige Zahl von 5—6 □F. für Elementarschüler überhaupt zu klein; die andere obige Zahl (ohne Zwischengänge) ergiebt 5,857 □F. preuss., aber es ist diese Zahl, die mit der preussischen stimmt, hier eben nur für Kinder von 7—10 Jahren entwickelt worden. Dem wirklichen durchschnittlichen Bedürfnisse nähert sich nach dem Obigen die bayrische Zahl*) von 8 □F. pro Kind incl. Lehrerraum, Gänge etc. mehr. —

Wenn aber diese Berechnungen Etwas nützen sollen, muss vor dem Baue einer Schule eruirt werden, wie viele Kinder jetzt unterzubringen, in welche Altersklassen die Zahl zerfällt, und auf welchen Zuwachs in der nächsten Zeit zu rechnen sein dürfte. Die letztere Veranschlagung machen hin und wieder plötzliche starke Immigrationen unfruchtbar. Ich kann wegen Raummangels auf diese Momente hier nicht eingehen, und verweise betreffs ihrer auf Zwez.

Ad 4. Das Thema der Schultische und Bänke hat in der neuesten Zeit eine ganze Literatur bekommen. Für uns handelt es sich hier,

*) Verfügung des Ministers des Innern vom 16. Januar 1867 im Aerztl. Intelligenzblatt 1867 Nr. 8.

nachdem im Obigen die Breite des Tisches und der Bank und der Abstand beider in der Horizontalen erledigt worden, nur noch um die Lehne an der Bank, die Neigung des Tischblattes, und endlich um die Höhe der Bank und des Tisches über dem Fussboden. Dass die Bank nach hinten etwas abschüssig gemacht oder etwas ausgeschweift werden könne, um festeres Sitzen zu ermöglichen, ist eben nur zu berühren.

Gelegenheit zum bequemen Anlehnen darf an keiner Schulbank fehlen; es bedarf dies gar keiner weiteren Erörterung. Auch ist es gleichgiltig, ob der etwa hinter der Bank stehende Tisch oder eine besondere Lehne jene Gelegenheit in tadelloser Weise bietet. Die Stütze darf nur nicht scharfkantig, nicht schnurgrade von unten nach oben gerichtet sein und muss, wie ich glaube nicht bloss die Lendengegend, sondern den ganzen Rücken und zwar in einer etwas ausgeschweiften Fläche aufnehmen können. Noch wird aber darüber verhandelt, ob blosse Kreuzlehne oder Rücken- und Kreuzlehne, und welche Form der letzteren zu geben sei. Frey empfiehlt, die Lehne bis in die Lendengegend grade aufsteigen, von da ab sich 2 Zoll auf den Fuss nach hinten neigen zu lassen, den ersteren Theil 5—7 Zoll hoch und 7 Zoll breit, den andern 6—10 Zoll hoch und 5 Zoll breit zu machen, und die Ränder gut abzurunden; dies sind also separate Lehnen für jeden einzelnen Sitzplatz. Gegen dieselben dürfte kaum Etwas zu erinnern sein.

Betreffs der Neigung des Tischblattes scheint man darin einig, dass sie $\frac{1}{6}$ der Breite des letzteren betragen soll.

Was nun die speciellen Distanzen der Bank und des Tisches vom Fussboden, beziehentlich der beiden ersteren von einander betrifft, so sind zunächst Alle darüber einig, dass der Fuss des Schülers einen festen Stützpunkt finden müsse, auf welchem er unter Beugung des Kniees in rechtem Winkel ruhen kann. Damit diese Stütze vorhanden sei, wollen die Einen die Bank nur so hoch über dem Zimmerboden anbringen, dass der Fuss auf diesem die Stütze finden könne, während Fahrner u. A. in Erwägung, dass die für kleine Schüler erforderlichen niedrigen Bänke auch sehr niedrige Tische bedingen, diese aber den Lehrer bei der Nachhilfe bei den Kindern immer zum Bücken zwingen, die Bank und ihr entsprechend den Tisch durchweg in eine dem Lehrdienste bequeme Höhe bringen, und die Füsse des Kindes dabei auf einer besondern, sachgemäss placirten Fussleiste ruhen lassen wollen. Diese Fussleisten hält Fahrner für die Subsellien für Kinder von 6—10 Jahren im Interesse des Lehrers für unbedingt erforderlich. Ueber diesen Punkt werden sich die Lehrer schlüssig machen müssen. Frey will diese Fussleiste beweglich (höher und tiefer stellbar) und nicht schmäler als 15 Cm. (Fahrner nur höchstens 9 Cm.) machen. Sei nun der Zimmerfussboden oder die Fussleiste Stützpunkt für die Füsse, so muss der Abstand des Sitzes vom Stützpunkte bei beiden der Höhe der Unterschenkel des betreffenden Schülers gleich sein. Diese bei der verschiedenen Länge (Altersstufe) der Schüler variirende Höhe ist von mir und Andern eruirt. Unter Berücksichtigung der Stiefelabsätze und Sohlen mit

½ Zoll weim. verlangt Zwez für Kinder von 6—8 Jahren eine Sitzhöhe von 13½ Zoll weim., für solche von 8—10 Jahren 15½, von 10—12 Jahren 17, von 12—14 Jahren 17½, für 14—16 J. 18, über 18 J. 19 Zoll (= resp. 31,7 Cm., 36,4 Cm., 39,9 Cm., 41,1 Cm., 42,3 Cm. und 44,6 Cm.).

Die Höhe des inneren Tischrandes über dem inneren Bankrande ist unzweifelhaft von sehr hoher gesundheitlicher Bedeutung. Man muss dies zugeben, auch wenn man den ursächlichen Zusammenhang unzweckmässig construirter Subsellien mit Rückgratsverkrümmungen und Brustkrankheiten nicht für erwiesen hält. Man ist, wie es scheint, jetzt darüber einig, dass dem Passavant'schen Principe entsprechend der Tisch so hoch über der Bank sein müsse, dass die Unterarme des grade sitzenden Schülers bequem, ohne eine, bei kleineren Schülern über 23,5—35,2, bei grösseren über 47—58,7 Millim. gehende Hebung auf den Tisch gelegt werden können (Zwez).*)

Zwez und Fahrner haben diese Höhe für die verschiedenen Körperlängen bei Knaben und Mädchen bestimmt, und verlangt Zwez für jene Höhe Maasse, welche für Kinder von 6—8 Jahren 20 Cm., für solche von 8—10 Jahren 22,3 Cm., für 10—12 J. 24,1 Cm. und für Schüler von 12—14 J. 25,8 Cm. entsprechen, Entfernungen, welche auch in optischer Beziehung genügen. Fahrner verlangt dabei den Tisch für Mädchen (der dicken Kleider wegen) ceteris paribus um 15—22,5 Millim. höher als für Knaben, und hält die hier in Rede stehende Höhe („Differenz") für parallel gehend bei Knaben mit ⅛, bei Mädchen mit ⅐ der Körperlänge. Wo die „Differenz" für ausnahmsweise grosse oder kleine Schüler nicht passt, räth Fahrner auf den Tisch resp. die Bank ein Brett zu legen.

Frey kommt über die sich hiernach ergebenden Subsellien mit verschiedener Differenz dadurch hinweg, dass er das Tischblatt hoch und niedrig stellbar zu machen räth. Dies ist in der That ohne Schwierigkeit ausführbar, und dürfte dies Expediens allen möglichen Eventualitäten genügen können. Nachlässigkeiten in der Adaptation sind hier nicht mehr als bei der Auswahl der Tische mit verschiedener Differenz für verschiedene Schüler zu fürchten.

Fahrner hat auch darauf hingewiesen, dass das sogenannte Bücherbrett unter der Tischplatte so angelegt werden müsse, dass es die Beine der Schüler nicht klemme.**) —

Für den Unterricht in weiblichen Handarbeiten wollen Fahrner und Frey besondere Tische und demnach auch besondere Locale. Die Sitze folgen den oben erwähnten Grundsätzen. Der Abstand zwischen innerem Tisch- und Bankrande soll hier 6—9 Cm., die „Differenz" für Mädchen von 11—12 Jahren nach Fahrner 21 Cm. betragen. „Hier-

*) Fahrner: . . . ., „dass die Ellbogen des grade sitzenden Knaben bei nicht hinaufgezogenen Schultern leicht aufliegen, und er (der Tisch) wird also etwas höher über der Bank sein müssen, als der Ellbogen bei grade herabhängendem Oberarme steht . . . . ."

**) Ueber alles Speciellere muss ich auf Zwez, Fahrner und Frey verweisen, in deren Arbeiten sich auch Zeichnungen der Subsellien etc. mit Maassangaben befinden.

bei soll man aber sorgen, dass die (Näh-) Schachtel oder das -Polster eine Höhe haben, welche der Grösse und der Sehweite des einzelnen Kindes entspricht.“ Frey macht auch hier Tisch und Fussleiste mobil. (Abbildungen in den erwähnten Schriften beider Autoren.) — Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, bemerke ich noch Folgendes: Wo es des Lichts wegen nöthig ist, eine relativ lange Reihe von Schülern von links nach rechts gehend zu haben, kann man die betreffende Bank aus 3 oder 4 dreischülerigen, dicht an einander gestossenen Stücken zusammenstellen; diese Stücke können verschiedene „Differenz“ haben; die mit grösserer kommen natürlich vom Lichte weiter weg. Wo die Einrichtung des Rangirens der Schüler nach ihren Fortschritten der Adaptirung der Subsellien für die Schüler im Wege ist, muss jene (übrigens nicht überall vorhandene) wegfallen: bei der Collision des gesundheitlichen Interesses mit einem, noch dazu nicht wesentlichen pädagogischen kann die Wahl nicht zweifelhaft sein.

Ad 5. Die Entfernung vom Fenster, bei welchem sich meist ein Strom kalter Luft nach unten ergiesst, ist oben schon berührt worden; die vom Ofen muss bei eisernen beträchtlicher als bei irdenen sein; die von Zwez für letztere verlangte Distanz von ungefähr 85 Cm. dürfte genügen, für eiserne wird sie auf mindestens 1 Meter zu vergrössern, in beiden Fällen aber auch noch ein Ofenschirm von solcher Höhe hinzuzufügen sein, dass er über die Köpfe der sitzenden Schüler hinausragt. Die Heizung kann wohl immer von Innen angelegt werden, damit event. der Ofen auch als Ventilator benutzt werden kann. Das Feuern wird bei eisernen Oefen auch in der Schulstunde selbst oder in der Zwischenstunde statthaben können. Ein (richtiges) Thermometer in jedes Schulzimmer zu placiren, ist gewiss sehr zweckmässig. Die Temperatur des geheizten Zimmers will man theils zu 15°, theils zu 12° R. herstellen; ich würde das Letztere vorziehen. (S. übrigens „Heizung“ und „Luft“.)

Ad 6. Dieser Punkt liegt auch für die Pädagogen genügend klar; wir können ihn daher diesen überlassen.

Ad 7. Es handelt sich hier um Freitreppen (solche vor dem Hause) und um die Treppen im Hause. Beide müssen dichte und feste Geländer, und so viele Podesten haben, dass ein Kind, das stürzt, nicht tiefer als einige wenige (nicht näher bestimmbare) Fuss fallen kann. Die Stufen müssen für Kinderschulen von einander nicht höher als 14,1—16,4 Cm. abstehen (Zwez), und für jeden Erwachsenen tief genug sein. (Freihalten der Stufen von Glätte!)

Ad 8. Hinsichtlich der Abtritte und Pissoirs überhaupt s. „Abfälle der Consumtion“. Die Schule verlangt im Besondern durch ein Fenster erhellte, mit verschieden hohen Sitzen und immer mit Brillenbrettern, niemals mit blossen Sitzleisten versehene, wenn irgend möglich, auch eine, das Aufsteigen auf das Sitzbrett verhindernde Einrichtung besitzende, zum Fernhalten geschlechtlich reizender Bleistiftzeichnungen etc. innen dunkel, gelbbraun oder grau ange-

strichene oder (nach dem Rathe des rheinischen Medicinal-Collegii in Stiehl's Centralblatt 1867 S. 342) mit sehr rauhem Bewurfe versehene, in gemischten Schulen für die verschiedenen Geschlechter scharf getrennte Abtritte. Die Höhe des Sitzes entspricht der Länge des Unterschenkels (s. oben bei den Bänken), die Breite den Forderungen des bequemen Sitzens (s. oben); die Durchmesser des Brillloches dürften bei Zwez etwas zu hoch bemessen sein (von vorn nach hinten 11 Zoll weim. für grössere, und 10 Zoll für kleinere, von rechts nach links 9, resp. 8 Zoll weim.). Das Sitzbrett soll nach Zwez vor dem Brillloche noch 2, resp. 1½ Zoll weim., hinter demselben noch 6, resp. 5 Zoll Breite (Tiefe) haben, der Raum zwischen Sitzbrettrand und Thür 2′, 3″ resp. 1′, 10″ sein. Die Zahl der Abtritte macht man besser zu gross als zu klein; Zwez meint, dass in grösseren Schulen ein Sitzraum für 30 Mädchen oder 60 Knaben ausreiche; dies scheint mir eine zu hohe Zahl von Kindern. — Die Pissoirs für Knaben brauchen meiner Meinung nach nur eine Höhe, und zwar von 16 oder 20 Cm. zu haben, müssen aber oben einen Vorsprung erhalten, so dass sie zum Stuhlgange nicht benutzt werden können.

Ad c. Die Schule kann als Unterrichtsanstalt — im nichtlocalen Sinne — gesundheitlich beschädigen 1) durch zu zeitige Anforderung überhaupt, 2) durch zu grosse Anforderungen an das Gehirn und Auge des Schülers in extensiver Beziehung und zu vieles Stillsitzenlassen, 3) durch zu grosse Anforderungen an das Gehirn des Schülers in intensiver Beziehung, 4) durch Stellen der Anforderungen für unpassende Tagezeit, 5) durch Anleitung zu religiöser Schwärmerei und Verzückung, 6) durch die Schulstrafen, 7) durch zu grosse Forderungen an den Lehrer.

Ad 1. Wann ein Kind „schulreif“ wird, hängt wesentlich auch von der Art der Schule, d. i. der Methode des Unterrichts, ab. Für den Fr. Fröbel'schen Kindergarten, der ja auch eine Schule ist, werden die Kinder schon lange vor dem Alter reif, in welchem die Schulpflicht betreffs gewöhnlicher Schulen zu beginnen pflegt (vollendetes 6. Lebensjahr). Wir vermögen zur Zeit nicht zu beweisen, dass für die jetzigen Lehrmethoden der Elementarschulen die Schulreife zu zeitig angesetzt ist, aber wahrscheinlich ist es, dass ein Theil des Elementarunterrichts der gewöhnlichen Schulen mit grossem gesundheitlichen Nutzen dem Fröbelschen Kindergarten überwiesen werden könnte, der nicht das körperliche und geistige Stillesitzen verlangt, das bei jenen unerlässliche Bedingung ist, sondern die Kinder sich mit ihren Gliedern und Ideen wie in ihrer Familie in reichem Maasse frei bewegen lässt. Die Fröbel'schen Kindergärten selbst getrauen sich, jenem Theile des Elementarunterrichts genügen zu können.*)

---

*) Nach neueren Privat-Mittheilungen eines gründlichen Kenners von Fröbel's Erziehungsprincipien und der sogenannten Fröbel'schen Kindergärten gebe ich im

Ad 2. In dieser Beziehung können wir darauf aufmerksam machen, dass es nicht zweckmässig ist, die Pausen zur muskularen Bewegung und zum Ausruhen von Gehirn und Auge nur auf einen ganzen Tag und etwa zwei ganze Nachmittage in der Woche, die ja dabei auch nicht vollständig frei von Arbeiten bleiben, zu verschieben. Es scheint mehr sachgemäss, gar keine freien Nachmittage zu geben und statt ihrer die Arbeitszeit jedes Tages zu verkürzen, und ebenso die Ferien — so weit sie nicht durch landwirthschaftliche Verhältnisse bedingt sind — ganz aufzuheben, und ihre Zeit auf das ganze Arbeitsjahr zu vertheilen. Dies heisst die Hand an ein, Lehrern und Schülern lieb gewordenes Institut legen, aber es scheint dies nothwendig, wenn man die Ferien überhaupt in gesundheitlicher Beziehung für nothwendig erachtet. Die Ruhe des Gehirns und der Augen, beziehentlich die muskulare Thätigkeit, muss alle Tage mit der grösseren Anstrengung der ersteren wechseln; am aller-

---

Folgenden eine Skizze dieser letzteren: die Fr.'schen Kindergärten sind keine blossen Kleinkinderbewahranstalten, sondern zum Aufziehen (Erziehen, Entwickeln) und Unterrichten der Kleinen bestimmt; sie nehmen die Kinder vom 3. bis zum vollendeten 6. Jahre, d. i. bis zur beginnenden Schulpflicht, auf; man hegt innerhalb dieses Systems jedoch die Meinung, dass die „Schulreife" überall zu früh angesetzt sei, und die Kinder bis zum vollendeten 7. oder 8. Jahre im Kindergarten bleiben müssen. Der Kindergarten functionirt entweder nur Vormittag von 9—12 oder 1, oder auch Nachmittag von 2—4 (5), oder über Mittag (von 10—2); gespeist wird nicht in der Anstalt; $1/2$—1 Stunde vor Beginn des Unterrichts wird die Anstalt geöffnet. Die Pausen abgerechnet, bleiben Vormittag nur 2—$2\frac{1}{2}$ St., Nachmittags nur $1\frac{1}{2}$—2 Stunden für den Unterricht übrig. Der Unterricht wirkt überwiegend durch sinnliche Anschauung und körperliche Thätigkeit. Die Benutzung des Thätigkeitstriebes der Kinder — Fröbel's wichtigste Tendenz — wird immer vorzugsweise im Auge behalten. Stillsitzen, „mechanisches Aufmerken", Memoriren, Ziffernschreiben etc. existirt im Kindergarten nicht; die Kinder sitzen eigentlich nur, wenn Geschichten erzählt, Bilder gezeigt werden etc. ($1/2$—$3/4$ Stunden). Aber auch da dürfen sie fragen, reden etc. ganz nach Belieben. Aller anderer Unrerricht beschäftigt auch die Muskulatur: Thonmodelliren, Flechten, Figurenmachen aus Papier, Stäbchenlegen. Turnspiele, Bewegungsspiele, Gesang etc. Hierbei bewegen sich die Kinder im Sommer im Garten oder Hofe, im Winter in einem geräumigen Zimmer. Im Garten haben die Kindergärtnerinnen und die Kinder ihre Beete und pflanzen da Blumen, Kartoffeln etc. Die Kinder besorgen auch die kleinen Arbeiten im Garten (Begiessen etc.). Auch ist ein Sandhaufen zum Spielen da. Das Geschichtenerzählen etc. findet auch im Garten statt. — Hiernach ist der Fröbel'sche Kindergarten im Wesentlichen nichts Anderes, als das unterrichtende Aufziehen eines Kindes durch seine geistvolle, den natürlichen Neigungen des Kindes als solchem sich anpassende, es nicht bezwängende, sondern unterhaltende und durch den Unterricht selbst in froher Weise fesselnde Mutter. Einem solchen Unterrichte können dem unnatürlichen Zwange der gewöhnlichen Kinderschule gegenüber unsere wärmsten Sympathien nicht fehlen; wir haben von ihm, so lange er so bleibt, nur zu hoffen, Nichts zu fürchten. Näheres s. in „Fröbel's Kinderspiele" von Ravoth (Meine Monatsschrift I. p. 129 squ.) und „Ueber Fr. Fröbel's Kindergarten" von Dr. phil. E. Pappenheim (ibid. p. 355 squ.)

wenigsten aber kann man Jemand darauf anweisen, auf diese Ruhe eine Reihe von Monaten zu warten und sie dann in überflüssiger Menge zu geniessen. Dem Lehrer, der viel und laut sprechen muss, ist unzweifelhaft eine Verkürzung der täglichen Sprechzeit dienlicher als die der semestralen. Pädagogische Wichtigkeit haben die Ferien, wie es scheint, nicht. Behauptet man, dass die täglichen Arbeiten schon jetzt so bemessen sind, dass ein Durchschnittsschüler neben ihnen auch die erforderliche Ruhe resp. Bewegung finden könne, und dass die Ferien nur ein süsser Ueberfluss sind, so würde von unserem Standpunkte allerdings gegen diese Nichts einzuwenden sein; aber gegen jene Behauptung würde sich doch Manches einwenden lassen. — Auch möchte darauf hinzuweisen sein, dass für Kinder von 6—12 Jahren die Zeiteinheit der Stunde (resp. ¾ St.) für ununterbrochene Anstrengung vielleicht zu hoch sein dürfte, und wenn es irgend geht, in kürzere Einheiten zu zerlegen sein möchte. (Vgl. über diesen Gegenstand, so wie über die ad 1—4 incl. hier erörterten Punkte überhaupt Dr. phil. Eugen Pappenheim, die Schule und die Gesundheit der Schüler in meiner Monatsschrift 1. Jahrgang S. 202 squ.)

Ad 3. In dieser Beziehung wird hin und wieder schwer gesündigt, indem, ganz besonders von geistreichen Lehrern Schülern von 12—14 Jahren eine Stunde lang Abstractionen zugemuthet werden, welche auch den Begabteren Kopfschmerz machen. Wünschenswerth, doch kaum realisirbar ist es auch, dass Kindern nicht in zwei, resp. mehreren auf einander folgenden Stunden Gegenstände, welche grössere Anstrengung erheischen, zugemuthet werden. — Man erkennt hier auch die grosse gesundheitliche Bedeutung der Methode, nach welcher ein Gegenstand gelehrt wird: je weniger Abstraction und Phantasie durch diese gefordert wird, desto weniger strengt sie an und desto willkommener ist sie uns.

Unter beide vorstehende Rubriken fällt die Frage, ob das Eintreten verhältnissmässig zu junger Schüler in die unterste, beziehentlich die höheren Klassen der Gymnasien (Lyceen), das mehrfach gesundheitlich unerwünscht ist, inhibirt werden soll. Dem Gehirne und den Augen werden so in jungen Jahren schon Anstrengungen zugemuthet, die der Durchschnitt der Schüler erst in späteren zu machen hat, und diese vorzeitige Ausbildung bedingt auch vielfach ein vorzeitiges Lautwerden der Genitalien mit seinen vielfach so bedauerlichen Folgen. Einem Knaben von 15 oder 16 Jahren wird auch die Freiheit, die er als Student geniesst, häufiger als einem Jünglinge von 18 oder 19 Jahren verderblich. Andererseits scheint es fraglich zu sein, ob die Polizei dazu berechtigt ist, Eltern, die ihren Sohn schon in jungen Jahren erwerbsfähig sehen wollen und können, daran zu hindern. Ich glaube, dass der Staat nicht allein das Recht, sondern die Pflicht hat, dies zu thun, indem er ein Minimalalter für jede Gymnasialklasse fixirt.

Ad 4. Dieser Punkt betrifft einerseits den Unterricht in der Verdauungszeit, andererseits den zu sehr heisser Tageszeit. In ersterer

Beziehung ist der vielleicht noch hier und da um 1 Uhr Nachmittags beginnende Unterricht nicht sachgemäss, wenn nicht etwa in dem Orte die Mehrzahl der Familien um 11 oder 11½ Uhr die Hauptmahlzeit einnimmt. Aber auch der Beginn des Unterrichts um 2 Uhr Nachmittags hat, was sich nicht ändern lässt, für Viele keinen Nutzen, da das Mittagsessen in vielen Familien erst um 1 Uhr eingenommen wird. — Statt der heissen Stunden von 10—12 und von 2—4 im Juli und August wird es sich für Gymnasien empfehlen, die Stunden Früh von 6—8 und Nm. von 4—6 und ähnlich für die Elementarschulen zu wählen, beziehentlich an sehr heissen Tagen den Unterricht ganz ausfallen zu lassen.

Der ad 5. aufgeführte Punkt ist in der neuesten Zeit in den Vordergrund getreten. Er ist hier auch erwähnt, um die Aufmerksamkeit des Sanitätsbeamten auf diese Quelle des Wahnsinns und anderer schwerer Uebel der Centralorgane des Nervensystems zu lenken.

Ad 6. ist nur auf die mit isolirter Haft der Schuljugend verbundene grosse Gefahr der Onanie aufmerksam zu machen und dazu zu rathen, die Freiheitsstrafen für eine möglichst grosse Zahl von Schülern zusammenzulegen. Hinsichtlich der körperlichen Züchtigung bedarf es keiner Erörterungen.

Ad 7. ist es sehr wahrscheinlich, dass die Lungen und die Augen manches Lehrers in einer, auch für Durchschnittsmenschen nicht unbedenklichen Weise in Anspruch genommen werden, indess vermögen wir leider nicht zu sagen, wie grosse Anstrengungen man einem Lehrer durchschnittlich nur zumuthen dürfe. Aus der Erfahrung der Pädagogen dürfte in dieser Beziehung auch nicht viel Zuverlässiges zu schöpfen sein.

Die Anstrengungen des Lehrers können aber auch nur relativ, für seine Organisation zu grosse sein. Dies ist leider nicht zu selten der Fall und die Ursache frühen Todes an Lungen- oder Herzübeln. Man hat deshalb (und wohl auch zur möglichsten Sicheruug ungestörten Dienstes und zur Verhütung zu früher Emeritirung mit deren Kosten) in manchen Staaten, wenigstens von den Elementarschullehrern, als deren Lungen am meisten in Anspruch genommen werden, vor ihrem Eintritte in die Lehrerbildungsschulen ein amtsärztliches Attest darüber verlangt, dass ihre Organisation die Anstrengungen des Dienstes werde ertragen können. Mehr lässt sich, wie es scheint, hier auch nicht thun.

In manchen Fällen ist die Schule gleichzeitig Convict, d. i. Wohnung und Speisestätte für die Schüler (und event. Lehrer). In diesem Falle kommen sanitätspolizeilich selbstverständlich auch alle für die Wohnung und für den Unterhalt bedeutsamen, hier nicht weiter zu erörternden Punkte, und ebenso die Hausordnung in Betracht. Hier sei nur auf die Luft gemeinsamer Schlafsäle in chemischer und Temperatur-Beziehung hingewiesen.

Die neueste Zeit hat der Schule auch die Sendung gegeben, die Gesundheit der Schüler positiv zu fördern, durch das Turnen, und zwar das Zwangsturnen für Alle, welche der Arzt nicht für ungeeignet erachtet. Wie diese Sache jetzt liegt, scheint jede Besorgniss einer Beschädigung durch diese Gymnastik fern zu liegen. Wo es irgend geht, ist auch dem Mädchenzwangsturnen Vorschub zu leisten.

Ad II. und III.

Damit die Sanitätspolizei der Schule Leben werde, muss Folgendes geschehen:

1) Die Central-Unterrichtsverwaltung des Staates muss die Grundsätze zusammenstellen, nach welchen Schulräume angelegt oder gewählt, eingerichtet und benutzt werden sollen. Man kann hierbei die Elementar-(Primär-) schulen von den höheren gesondert halten. In dieser Anweisung muss man sich möglichst wenig in allgemein gehaltenen Bestimmungen, und möglichst viel in Zahlen bewegen.

2) Man muss die Benutzung eines Schulraums ohne vorherige polizeiliche Genehmigung untersagen, und wenn diese nachgesucht wird, prüfen, ob derselbe den amtlich ausgesprochenen Grundsätzen entspreche.

3) Man muss durch unvermuthete Revisionen feststellen, ob die Locale in sachgemässer Weise benutzt werden, und für Beseitigung vorgefundener Mängel Sorge tragen.

All dies muss sich auf Privatschulen so gut wie auf öffentliche beziehen.

Zu diesen Punkten ist folgendes Specielle zu bemerken:

Ad 1. Bei dieser Zusammenstellung handelt es sich nicht allein um die specielle Bestimmung des Raums zum Unterrichtszwecke, sondern auch um seine Qualität als blosser Aufenthaltsraum und event. als Wohnstätte; man muss deshalb auch die Grundsätze nahmhaft machen, nach welchen gesunde Wohnräume gewählt werden. Andererseits gehören in diese Anweisung auch die bei Schulhäusern in Betracht kommenden baupolizeilichen und rein unterrichtspolizeilichen Punkte, da es nicht zweckmässig wäre, diese in ein besonderes Programm zu bringen. Belehrungen über das Baumaterial gehören nicht in dies Programm. Wie nöthig sie sich auch leider häufig erweisen, müssen sie doch an ganz andern Punkten gegeben werden. Das in Rede stehende Programm muss sonach Bestimmungen enthalten über: a) die Stelle des Locals (ruhig, trocken, hell), b) das Verhältniss desselben zu Pertinenzien (Abtritte, Lehrerwohnungen mit deren Zubehör [Ställe]). (Abtritt in einiger Entfernung vom Hause, wenn möglich nicht nach Westen oder Süden von diesem liegend, Ställe nicht direct unter Schulzimmern oder Lehrerwohnungen, diese nicht in einer, die Ruhe oder die Luft des Unterrichtsraums gefährdenden Nähe, und vice versa), c) die Höhe, in welcher Schulräume über dem Erdboden liegen können mit Rücksicht auf Feuerausbruch (bei Massivbau und steinernen Treppen grössere Höhe zulässig),

d) die Bedürfnisse der Lehrerwohnungen,*) e) über die Art der Feststellung der zunächst zu erwartenden Schülerzahl überhaupt und für jede der etwa vorhandenen Klassen im Besondern, f) über den zu veranschlagenden Reserveraum für künftiges Plus in beiden Beziehungen, g) über das Maximum des Raums eines Schulzimmers bei Elementarschulen und Gymnasien (und ähnlichen Anstalten) (nicht über 30 und einige Fuss lang, und nicht über 20—24 Fuss breit), h) über die zweckmässigste Verwendung des Raums (Lehrerplatz und sein Zubehör, Gänge, Platz für den Ofen, die Wandtafeln etc.), i) über den durchschnittlich pro Schüler der verschiedenen Lebensalter zu veranschlagenden Raum, k) über den Fussboden (Dielung immer erforderlich), l) über die zweckmässige Aufstellung der Subsellien (Licht links von den Schülern, keine hellen Stellen zum Hauptgange benutzt), m) über die Grösse der Fensterfläche (so gross wie sie bei einem in ähnlicher Situation liegenden Zimmer nachweislich noch genügen, um die den entferntesten Schülern entsprechenden Stellen an nicht grade sonnigen Tagen für das Schreiben genügend zu erhellen) (Roulleaux oder Vorhänge), n) über Utensilien zum Reinigen des Schuhwerks, o) über den Raum, wo die (bei nassem Wetter die Zimmerluft verderbenden) Ueberkleider der Schüler verbleiben sollen, p) über die Beschaffenheit und Erhaltung der Treppen, q) über Heizung und Ventilation (s. „Heizung" und „Luft" in diesem Buche), r) Spiel- und Turnplatz, s) Anstrich der Wände in den Zimmern (hellgrün, hellblau, grau), t) über die Abtritte (detaillirte Bestimmung der Zahl, Dimensionen etc.), u) über den Schulbesuch bei ansteckenden Krankheiten (s. „Krankheiten, ansteckende"), v) über denselben in sehr heisser Zeit, w) über die Unzulässigkeit der Isolirhaft, x) über die Verpflichtung zum Turnen. Ueber viele dieser Punkte wird man Zwez's ausgezeichnetes (oben citirtes) Buch mit grossem Nutzen zu Rathe ziehen. — Bei Convicten kommen noch hinzu: Raumbedürfniss und Ausstattung der Wohnstätten, Schlafsäle, Speiseräume, der Küchen, Keller, Vorrathsräume, Waschküche. —

Ad 2. Schulanstalten müssen vor Eröffnung polizeilich geprüft werden. Dies bezieht sich auf die Beachtung der ad 1. erwähnten Normen und auf genügende Austrocknung der Neubauten oder grossen Reparaturen; betreffs des letzteren Moments kann auch eine Bestimmung in die ad 1. besprochene Zusammenstellung aufgenommen werden (vgl. „Baupolizei" in Band I. dieses Buchs). Diese polizeiliche Abnahme dürfte am besten ein Architekt vollziehen.

Die ad 3. erwähnten Revisionen müssen einerseits von Denjenigen ausgeführt werden, welchen die unterrichtspolizeiliche Beaufsichtigung der Schulen übertragen ist, andererseits aber auch von den Distrikts-Sanitätsbeamten. Die letzteren werden zu ihren Inspectionen die Zeiten grosser Hitze, grosser Kälte und starker Nässe wählen.

---

*) Ein tadelloser Brunnen ist nur erforderlich, wenn das Haus zu weit von öffentlichen Wasserbehältern, die von der Bevölkerung benutzt werden, entfernt liegt.

Schwefel.

Ich erörtere unter dieser Rubrik die sanitätspolizeilichen Seiten 1) der Gewinnung des Rohschwefels, 2) der Raffinirung desselben, 3) der fabrikmässigen Bereitung von präcipitirtem Schwefel, 4) einiger industriellen Verwendungen des Schwefels als solchem, 5) der Erzeugung der schwefligen Säure, 6) einiger Verwendungen derselben als solcher, 7) der Fabrikation des Schwefelkohlenstoffes, 8) einiger Verwendungen desselben, 9) der Fabrikation und Verwendung des Schwefelchlorürs, 10) der Erzeugung des Schwefelwasserstoffs, 11) der Fabrikation und Verwendung der Schwefelsäure.

Ad 1. Schwefel wird zur Zeit industriell gewonnen aus a) sogenannten Schwefelerden, b) fossilen Schwefelmetallen, c) Sodaäscher, d) Leuchtgas-Reinigungsmaterialien. Die geringen Mengen von Schwefel, welche sich aus der Jodmutterlauge bei der Kelpverarbeitung abscheiden, haben keine industrielle Bedeutung.

Ad a. Der Schwefel kommt in der Natur auch in grösseren Stücken gediegen vor; die grösste Masse desselben wird aber (in Italien etc.) aus Fossilien (Kalk, Thon, Mergel etc.), welchen er mechanisch beigemengt ist, durch mechanische Aufbereitung oder durch Erhitzen der sogenannten Schwefelerze gewonnen. Die Schwefelerze (Schwefelerden) werden bergmännisch gewonnen. In den betreffenden Gruben kommen wie in allen andern Brände vor, die hier aber wegen der kolossalen Mengen schwefliger Säure, die sich bei denselben erzeugen, von höchster Bedeutung sind. Die Erhitzung der Schwefelerden wird entweder als Ausschmelz- oder als Destillationsprocess ausgeführt; das erstere Verfahren in Kesseln, oder in Schachtöfen oder Meilern, das andere in Krügen, Kesseln, Eisenröhren vorgenommen. Bei den Meilern und Schachtöfen wird viel Schwefel verbrannt, sonach viel schweflige Säure erzeugt, welche in die Umgebung entweicht. Die Ausschmelzrückstände werden noch weiter (im Ofen oder Meiler) verarbeitet; die Ofen- und Meilerabbrände werden nicht weiter benutzt. — Bei der Destillation können Zufälle (Bruch der Apparate etc.) zu Entzündungen des Schwefeldampfs oder Schwefels führen. Ueber die polizeiliche Bedeutung der Abbrände (Rückstände) ist Nichts bekannt geworden.

Ad b. Die fossilen Schwefelmetalle (Schwefel-eisen, -blei, -kupfer etc.) haben vielfach schon in der Grube erhebliche sanitätspolizeiliche Bedeutung (durch Grubenbrände mit mächtiger Erzeugung von schwefliger Säure, und durch die Grubenwässer, welche bei Verwitterung der Sulphüre schwefelsaures Eisen, Kupfer, Zink etc. führen). Ferner macht sich die Verwitterung dieser Erze beim systematischen oder nicht systematischen Liegenlassen derselben oder der sie noch in kleinen Mengen enthaltenden Gangart auf der Halde geltend, indem dann nehmlich die Meteorwässer schwefelsaure (durch die Verwitterung entstandene)

Salze (und event. auch arsenige Säure) aus denselben fortführen. Am bedeutsamsten sind die Verwitterungshalden für geschwefelte Erze, wenn diese zuvor geröstet worden. Weiter haben jene Erze vielfach bei der nassen Aufbereitung, welche auch häufig zur Extraction von Sulphaten oder Arsenverbindung führt, Bedeutung. Am meisten aber macht sich der Schwefel- und event. Arsengehalt bei dem Rösten und Verschmelzen dieser Erze geltend, bei welchen Proceduren, von Arsen etc. hier abgesehen, schweflige und wasserfreie Schwefelsäure in grosser Masse entweichen.*) Die Bedeutung der Schwefelmetalle an allen diesen Punkten tritt nicht allein bei der Gewinnung und Verarbeitung der reinen geschwefelten Erze, sondern auch bei den oxydischen Erzen häufig auf, da diese häufig Schwefelmetall beigemischt enthalten; es kann deshalb eine Grube, Halde, ein Röstofen etc. von resp. für Spatheisenstein, Rotheisenstein, Kohleneisenstein, Galmei etc. der Bedeutung der Bearbeitung eines Schwefelmetalles mehr oder minder nahe kommen, wenn jene oxydischen Erze Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende etc. führen.

Die grössere Menge des überhaupt producirten Bleies, Kupfers, Quecksilbers, Antimons, eine grosse Masse des überhaupt producirten Zinks werden aus den fossilen Schwefelverbindungen dieser Metalle gewonnen, und auch ein Theil des Eisens stammt aus solchen, den oxydischen Erzen beigemischten Schwefelungen.

Auf diese natürlichen Schwefelmetalle wird in einem späteren Abschhitte noch zurückzukommen sein. Hier kommen nur diejenigen in näheren Betracht, welche beim Erhitzen in geschlossenem Raume einen Theil ihres Schwefels als solchen abgeben, sonach zur Schwefelgewinnung benutzt werden können und wirklich industriell benutzt werden. Es sind dies der Schwefelkies (Schwefeleisen) und der Kupferkies (Schwefelkupfer); zu diesen Materialien kommen noch gewisse geschwefelte Hüttenzwischenproducte, welche dasselbe Verhalten hinsichtlich des Schwefelabgebens zeigen. Die hier verwendeten Vorrichtungen sind sehr verschieden (Rösthaufen, Stadeln, Schachtöfen, Röhren von Eisen oder Thon); je mehr die Procedur von vornherein auf die Erhitzung durch Verbrennen eines Theils des Schwefelgehalts rechnet, desto mehr schweflige Säure lässt sie entweichen; solche Emanationen können aber auch bei der Destillation mittelst besonders geheizter Röhren auftreten.

Ad c. und d. In sehr erwünschter Weise werden die polizeilich so bedeutsamen Rückstände der Leblanc'schen Sodafabrikation (Sodaäscher) (s. „Natrium") jetzt in einigen Sodafabriken zu Schwefel verarbeitet; leider ist dies aber bisher nur exceptionell der Fall. Dasselbe ist hinsichtlich der Gasanstalten zu sagen. Die Proceduren zur Gewinnung des Schwefels aus diesen Materialien differiren wesentlich. Für uns ist

---

*) Auch die Schlacken vom Verschmelzen der Schwefelmetalle haben häufig noch dadurch Bedeutung, dass die Meteorwässer lösliche Metallsalze (unterschwefligsaure oder schwefelsaure) aus ihnen extrahiren, oder in Wasser unlösliche wegführen.

dabei zunächst von Interesse, ob bei dem Processe, bei welchem immer Salzsäure oder saure Fabrikabfälle oder Kohlensäure der Feuerung zur Verwendung kommen, Entwicklung von Schwefelwasserstoff stattfindet, und ob dieser vollständig, ohne Arbeiter oder Adjacenten in Gefahr oder Belästigung zu bringen, zersetzt wird. Weiter sind dann die Abgänge dieser Arbeiten, so weit sie ins Freie gelassen werden, von polizeilicher Bedeutung. In manchen Verfahren tritt keine Schwefelwasserstoffentwicklung auf, wenn sie gut geleitet werden; wo sie auftritt, wird das Gas entweder in eine Lösung von schwefliger Säure geleitet (wobei Schwefelausscheidung eintritt, aber Pentathionsäure in Lösung bleibt), oder in eine Eisenchloridlösung (die nach der Entfernung des ausgeschiedenen Schwefels wieder an der Luft aus Chlorür in Chlorid umgewandelt wird), oder über Eisenoxyduloxyd (aus den Kiesabbränden [s. später] durch Calcination mit Kohle dargestellt) geführt; im letzteren Falle wird der auf dem Eisen abgeschiedene Schwefel abdestillirt.

Der Schwefel aus Leuchtgasmaterialien scheint zur Zeit nur aus der Laming'schen Masse (s. „Steinkohlen") durch Destillation gewonnen zu werden.

Ad 2. Der Rohschwefel kommt als solcher in Handel und Gebrauch, oder wird zuvor raffinirt, d. i. von fremden mechanischen Beimischungen, nicht oder nicht vollständig von chemischen (Schwefelarsen und Selen), befreit. Das Schwefelarsen kommt manchmal in sehr bedeutender Menge vor; Phipson fand in einem italienischen über 18%, Unterharzer Grauschwefel enthielt 6% Arsen (Kerl). Manchmal handelt es sich bei der Raffinirung um Entfernung von Bitumen, was polizeilich wegen der entweichenden Dämpfe desselben von Bedeutung ist.

Die Raffinirung findet durch Umschmelzen und Absitzenlassen oder durch Verdampfen unter Auffangen und Condensation des Dampfs in sehr verschiedenen Vorrichtungen statt. Wo flüssiger Schwefel resultirt, wird er in Formen (Stangenschwefel etc.) gebracht; wo beim Verdampfen die Temperatur des Condensationsraums niedrig gehalten wird, erfolgt sublimirter Schwefel (meist, von Arsen abgesehen, schweflige, Schwefel-, und nach Flückiger [bei Kerl] unterschweflige Säure enthaltend). Zum Verdampfen des Rohschwefels werden Kessel, Röhren oder flache Pfannen, zum Condensiren Kammern oder Vorlagen anderer Art verwendet. — Bei dem Verdampfungsverfahren sind Explosionen in den Kammern mehrfach beobachtet worden; Entweichen von schwefliger Säure durch Entzündung dürfte bei demselben nicht selten sein; Schwefeldampf dürfte auch vielfach uncondensirt davongehen. In Frankreich, wo diese Industrie seit lange von bedeutendem Umfange ist, hat man die Schwefelraffinerien in die erste (bedeutsamste) Klasse der établissements insalubres gebracht.

Ad 3. Zur Gewinnung von präcipitirtem Schwefel wird erst Schwefelcalciumlösung (durch Kochen von Schwefelblumen oder gepulvertem Schwefel mit Kalkmilch) bereitet, dann diese durch verdünnte

Salzsäure zersetzt. Hierbei entweicht Schwefelwasserstoffgas in grosser Masse zur Gefährdung der Arbeiter und erheblichen Belästigung der Adjacenten. Beides lässt sich ohne grosse Schwierigkeiten verhüten, indem man in geschlossenen Gefässen mit Rührer arbeitet und das Gas durch Kalkmilch oder Eisenchlorid etc. leitet.

Ad 4. Sehr beträchtliche Massen von sublimirtem oder gepulvertem Schwefel werden in den Weinländern zum Schwefeln des Weinstocks (gegen Oïdium Tuckeri) verwendet. Man verwendet zu der Arbeit die Streubüchse oder den Handblasebalg. Eine Hectare Weingarten soll 5 Tage Arbeit zu einmaliger Schweflung nöthig machen, und während der Vegetationszeit soll 3—4maliges Schwefeln erforderlich sein. Bouisson (Compt. rend. T. 57 p. 299) hat auf eine durch diese Arbeit herbeigeführte Entzündung der Augenbindehaut aufmerksam gemacht. Um das Streupulver billiger zu machen, werden dem Schwefel auch Kalkhydrat oder Gips zugemischt, von welchen das erstere selbstverständlich gradezu gefährlich (für Augen und Lungen) ist. Von Leiden der Respirationsorgane der Schwefler ist jedoch bisher Nichts bekannt geworden. Bouisson legt betreffs der Aetiologie der Augenentzündung Werth auf den Säuregehalt der Schwefelblumen und will deshalb den geschmolzenen Schwefel in Pulverform vorziehen, obgleich dieser gröbere und eckigere Stücke hat; ob aber in der That die (geringe) Säure des sublimirten Schwefels und nicht das Pulver als solches Ursache der Augenreizung sei, ist doch zweifelhaft. Im Uebrigen sind die Augen gegen den Schwefelstaub bei der qu. Arbeit durch dichtanschliessende Brillen leicht zu schützen.

Pécholier und Saintpierre (Annal. d'hygiène Octobr. 1864 p. 448) haben auch auf andere, angeblich aus Schwefelstaub entstehende Uebel aufmerksam gemacht. Für viele Verwendungen muss nemlich der gegossene Schwefel gepulvert werden. Dies geschieht durch Mühlen in den gewerblichen Betriebsstätten, die des gepulverten Materials zu ihren Arbeiten selbst bedürfen (Schiesspulverfabriken etc.) oder es für Andere herstellen. Das Pulvern wird durch laufende Mühlsteine, Brechtrommeln oder Stampfwerke ausgeführt und wird das Pulver auch gesiebt. Diese Arbeiten bedecken die Arbeiter allerdings über und über mit Schwefelmehl. Die genannten Autoren geben nun an, dass solche Arbeiter an Augenentzündungen, Husten, Schlaflosigkeit, Appetitlosigkeit, Durchfall, Aufregung leiden. Der Durchfall daure manchmal länger an, die übrigen Erscheinungen verlieren sich mit der Zeit; bei manchen Arbeitern aber sollen chronische Bronchitis und Emphyseon auftreten; Lungenschwindsucht finde sich nicht. Es ist auffallend, dass diese Beobachtungen von Andern noch nicht gemacht worden, und doch ist das Pulvern und Sieben des Schwefels eine uralte Operation der Schiesspulverfabriken. Auch in mir bekannten Fabriken der letzteren Art sind die Arbeiter über und über mit Schwefelpulver bedeckt; sie klagen während der Arbeit allerdings über Augenschmerzen; diese sollen aber nach derselben bald wieder verschwinden; andere Leiden, die auf die Arbeit

bezogen werden könnten, sind nicht bekannt, im Besondern nicht die von Pécholier etc. geklagten. Die Arbeiter in den Pulverfabriken bezeichnete mir ein bei denselben vielfach beschäftigter Arzt als „sehr gesunde, den Arzt wenig in Anspruch nehmende Menschen." —

Ad 5. Die schweflige Säure, auf deren physiologische Bedeutung hier nicht braucht eingegangen zu werden, wird theils als Hauptproduct, zu industriellen Verwendungen erzeugt, oder tritt als Nebenproduct von Arbeiten auf, welche zu andern Zwecken unternommen werden. Das erstere ist der Fall bei der Fabrikation der Schwefelsäure aus Schwefel oder Schwefelkies, welche jedoch erst später besprochen werden soll, und bei der Entwicklung schwefliger Säure zur Gewinnung ihres Dampfes oder von Lösungen oder Salzen derselben, welche sämmtlich als Bleichmittel, zur Conservirung einzelner Substanzen, und als sogenannte Antichlore (d. i. zur Beseitigung überschüssigen Chlors aus Garnen oder Geweben oder aus Papiermasse, welche mit Chlor gebleicht worden) Verwendung finden. Die Lösungen der schwefligen Säure oder ihrer Salze können selbstverständlich auch durch Auffangen der Röstgase von Schwefelmetallen oder in anderer Weise (Kochen von Schwefelsäure mit Schwefel oder Kohle etc.) bereitet werden, werden aber gewöhnlich durch Verbrennen von Schwefel, Abziehen des Gases durch eine Zugvorrichtung und Aufnehmenlassen desselben durch Wasser oder die feuchten zu bleichenden (oder zu conservirenden) Gegenstände oder alkalische Lösungen (Kalkmilch, Natronlösung etc.) hergestellt. Von Interesse für uns ist dabei die vollständige Retention des sauern Gases und die völlige Entleerung etwaiger Condensationskammern von demselben, ehe Arbeiter dieselben betreten.

Nebensächlich tritt die schweflige Säure an vielen Punkten der Industrie massenhaft auf. Auf die wichtigen unter diesen Punkten ist an den betreffenden Stellen dieses Buches aufmerksam gemacht; hier soll nur noch auf die grossen Mengen der Säure, welche die Verbrennung grosser Massen von fossilen Kohlen (sei es in zahlreichen Hausfeuerungen oder in mächtigen industriellen, z. B. Ziegelöfen etc.) durch ihren Schwefelkiesgehalt ergiebt, hingewiesen, und auf die bei der Röstung und Verschmelzung der fossilen Schwefelmetalle so massenhafte Bildung von schwefliger und wasserfreier Schwefelsäure noch mit einigen Worten näher eingegangen werden, obgleich auch dieser Gegenstand schon bei den betreffenden Metallen (s. „Blei", „Kupfer" etc.) abgehandelt ist.

Das Rösten der fossilen Schwefelmetalle und mancher an ihnen reichen oxydischen Erze zu metallurgischen Zwecken, sowie das Verschmelzen der ersteren werden bei der bedeutenden Metallconsumtion schon seit lange in kolossalem Umfange ausgeführt. Die Massen von schwefliger und wasserfreier Schwefelsäure, welche dabei resultiren, sind enorm. Neben diesen Säuren aber gehen in dem betreffenden „Hüttenrauche", wenn dies nicht besonders sorgsam verhütet wird, auch noch andere, nach den Erzen variirende Substanzen von grosser polizeilicher

Bedeutung davon: arsenige Säure als Dampf oder Staub, Blei-, Zink-, Kupfer-, Eisenverbindungen, von welchen einige in Wasser löslich sind, z. B. das schwefelsaure Zinkoxyd, das beim Blenderösten davon geht. Die staubigen Massen („Flugstaub") lagern sich unter Andrem auch auf Wiesen-, Garten-, Ackerpflanzen ab; die mit Thau oder Regen aus der Luft niederfallenden Säuren corrodiren die weichen Pflanzentheile und lösen aus dem deponirten Staube in Wasser unlösliche und lösliche Zink-, Eisen-, Kupferverbindungen, welche dann in Früchte, Blätter etc. sich imbibiren. Am stärksten treten die Devastationen der Pflanzen nach Osten von der Hütte auf, weil der Westwind und der bei uns meist von Westen kommende Regen die sauern Gase nicht aufsteigen lässt und der von gedachter Richtung kommende Regen sie nach Osten zu niederschlägt. Die Stellen unter Bäumen zeigen ceteris paribus die Devastationen schärfer als freiliegende, weil von den Bäumen Thau und Regen mit den Säuren beladen immer auf dieselbe Stelle niedertropfen. Man findet dann die Säuren sehr leicht auf den zerstörten Pflanzen unter den Bäumen. Blätter mit starkem natürlichen Wachsüberzuge leiden weniger schnell durch die Säuren als solche ohne Wachsüberzug.*) Diese Beschädigungen von Vegetationen, aber auch die Beschädigung von ausgehängter Wäsche etc., manchmal auch nur der Wunsch, sich, ohne beschädigt zu sein, durch Quälen der Hütte Vortheile zu verschaffen, führen zu unzähligen, durch die technischen Recherchen meist sehr kostspielig werdenden Processen und zu drängender Anrufung der Polizei.

Ich habe mich mit diesem Gegenstande amtlich und wissenschaftlich viel befasst, bin aber ebenso wenig wie Andere zu einer Umgestaltung der Entschweflung der Erze oder zu Retentionsverfahren für die Röstsäuern, die den Hütten minder beschwerlich als die bald zu nennende wären, gekommen. Zur Zeit giebt es nur zwei Verfahrungsarten, die in Rede stehenden sauern Dämpfe unschädlich zu machen, nemlich sie aus den Röst- oder Schmelz-dämpfen und Gasen überhaupt durch Wasser auszuwaschen, oder sie zur Schwefelsäurefabrikation zu verwenden. Beide Verfahren sind für Haufen- und Stadelröstung und offene Schachtöfen natürlich nicht, sondern nur für ganz geschlossene Erhitzungsapparate (geschlossene Schacht-, Flammen-, Gefässöfen), deren Gase in einer Leitung abgeführt werden können, anwendbar. Beide Methoden halten in sehr erwünschter Weise auch den Flugstaub zurück. Eine dieser Methoden ist bei massenhafter Röstung von geschwefelten Erzen durchaus nöthig; bei nicht bedeutenden Röstungen von oxydischen Erzen, die nur wenig Schwefelmetall führen, kommt man manchmal ohne Retention des Rauchs, schon durch eine Rauchabführung von

---

*) Ueber die Einwirkung der Säuren in qu. auf die Pflanzen s. auch „Blei", „Kupfer", „Zink". Ein Sterilmachen des Bodens durch die Säuren, an das man auch gedacht hat, findet nicht oder nur unter ganz besondern Umständen statt, z. B. bei fortwährender Imprägnation des Bodens durch die Säuren, wenn er massenhaft mit Zinkoxyd oder Kupfersalzen etc. bedeckt ist.

30 — 40 Fuss Höhe aus; für massenhafte Röstung von geschwefelten Erzen ist aber die blosse Erhöhung des Schornsteins, und sei es auf 400 — 500 Fuss ohne Bedeutung, wie man dies bei der Salzsäure der Sodafabriken genugsam erfahren hat, und wie es leicht erklärlich ist. Welche Röstung der Condensation der Säuren durchaus bedarf und welche nicht, ist eine Frage des Einzelfalls und lässt sich hier nicht näher angeben.

Die Waschung wird jetzt meist nach den bei der Retention der Salzsäure in den Sodafabriken angewendeten Principien von Gossage (Coakssäulen, welche von Tropfwasser durchströmt werden, während der Rauch aufsteigt oder niedergeht) ausgeführt. Bei grossen Rauchmassen, bei schlechter (ungleicher) Packung der Coaks (oder Steine) im Thurme, bei Schiefwerden des letzteren, bei zu geringer Wassermasse im Verhältniss zur Rauchmenge, bei Undichtheit der Thurmwanwandungen wird die Condensation leicht ungenügend; es kann somit ein Retentionsapparat vorhanden und in Thätigkeit sein und doch saures Gas massenhaft ins Freie kommen. Die Prüfung der letzten gasigen Abgänge ist deshalb durchaus nöthig, auch schon deshalb, weil manchmal ein Theil des Rauchs absichtlich neben dem Condensator in den Schornstein geführt wird. Die Prüfung des Rauchs hinter dem Condensator erfolgt am besten durch Anbohren des Schornstein über der Einmündung des Condensators, und durch Aspiration einiger Litres Rauch. — Bei diesem Waschverfahren resultirt nun eine grosse Masse sauern und mit Flugstaub überladenen Wassers und in demselben eine neue Last für die Hütte und die Polizei. Dies Wasser kann Hausgebrauchs-, Wiesenrieselungs-, Dampfkessel- oder Industriewässer schwer beschädigen, und darf deshalb nur in reiche Wasserläufe (grosse Ströme) gelassen werden. Auch wenn die freien Säuren dieses Waschwassers mit Kalk neutralisirt werden, kann man dasselbe ohne langes Absitzen wegen der Trübung durch Flugstaub, Gips, schwefligsauren und freien Kalk, event. wegen Gehalts von Arsen, Zink etc. nicht einfach ins Frei laufen, sondern muss es in wasserdichten Bassins zum Eintrocknen kommen lassen, was aber schwer ist und deshalb zu Injectionen des Wassers in Wasserläufe oder zum Versickernlassen führt. Wegen dieser Missstände mit dem massenhaften Waschwasser, für das zur Zeit keine industrielle Verwendung ist, da der schwefligsaure Kalk (zum Bleichen noch Zusatz von Salzsäure) nicht in Aufnahme gekommen, ist es immer besser, die qu. sauern Gase zur Schwefelsäurefabrikation zu verwenden. Viele Hütten haben sich schon hierzu entschlossen und scheinen dabei auch ein gutes Geschäft gemacht zu haben.

Ad 6. Man unterwirft den Hopfen, seltener auch Gemüse, einer schwachen Imprägnation mit schwefliger Säure zu besserer Conservirung; auch Weinfässer werden innen durch Verbrennen von Schwefelfäden schwach mit der Säure imprägnirt zur besseren Conservirung des Weins. Das stattgehabte Schwefeln ist an Hopfen etc. leicht durch Constatirung der schwefligen oder der inzwischen aus dieser entstandenen Schwefel-

säure durch die gewöhnlichen Mittel nachzuweisen. Gegen dies, in England angeblich ganz gewöhnliche, aber auch in Bayern etc. jetzt viel angewendete Schwefeln des Hopfens haben sich Einzelne mit Heftigkeit erhoben. Munk*) hält das Bier von geschwefeltem Hopfen einerseits deshalb für schädlich, weil nur verdorbener Hopfen geschwefelt werde, andererseits deshalb, weil arsenhaltiger Schwefel den Hopfen arsenhaltig mache, endlich weil der angesäuerte Hopfen von den kupfernen Schwefelungsplatten Kupfersalz aufnehme. Munk beklagt auch die gesundheitlichen Nachtheile, welche die aus den Schwefelungsanstalten entweichende schweflige Säure den Adjacenten bringt. Diese letzteren Nachtheile sind leicht zu verhüten. Der Verwendung arsenhaltigen Schwefels ist man in Bayern durch Verbot solchen Materials entgegengetreten; hierbei ist jedoch eine sehr sorgsame Contrôle unerlässlich. Man hat in Bayern auch nur das Schwefeln des zu exportirenden Hopfens und nur für Mittelfranken und unter besondern Einschränkungen gestattet, und scheint dabei nur die für den Exporthopfen erforderliche bessere Haltbarkeit im Auge gehabt zu haben. Verdorbener Hopfen ist übrigens durch Schwefeln für den Kenner nicht zu repariren; die Aufnahme von Kupfersalz dürfte selbst in Fällen sehr sorglosen Verfahrens kaum erheblich, überhaupt aber leicht zu verhüten sein.

Ad 7. Der Schwefelkohlenstoff wird seit längerer Zeit schon in grossen Massen fabricirt. Die Bereitung wird mit sehr verschiedenen, uns nicht näher interessirenden Apparaten durch Ueberleiten heissen Schwefeldampfs über glühende Kohlen unter Luftabschluss und Condensation des Destillats in Kühlvorrichtungen, endlich Raffinirung desselben ausgeführt. Der Dampf des Schwefelkohlenstoffs explodirt bei Mischung mit dem Sauerstoff der Luft und Entzünden; der Schwefelkohlenstoff ist leichter als Aether entflammbar (Berthelot bei Kerl). Die hohe physiologische Bedeutung des Schwefelkohlenstoffs ist bekannt.

Bei der Bereitung des rohen Products interessiren uns (von der grossen Feuersgefahr abgesehen, welche die betreffenden Fabriken an sich schon aus der Nähe von Wohngebäuden verbannt) vor Allem die Condensationseinrichtungen, aus welchen event. kein uncondensirter Schwefelkohlenstoff und kein Schwefelwasserstoff (welcher neben dem Hauptproducte immer auftritt) entweichen darf, ferner das Undichtwerden eines oder des andern Apparats, in welchem Falle je nach der Stelle entweder Schwefeldampf (event. zu schwefliger Säure verbrennend) oder Schwefelkohlenstoffdampf massenhaft entweichen können. Die Arbeiter dürften bei der Bedienung der Apparate und durch Verdunsten des fertigen Fabrikats trotz aller Vorsicht doch meist in einer schwefelkohlenstoff- und schwefelwasserstoffreichen Atmosphäre leben. Ich habe bisher keine Gelegenheit gehabt, Fabriken der qu. Art zu sehen.

Das Raffiniren des Rohproducts soll fremde Beimischungen — ge-

*) Munk, die Nachtheile des Hopfenschwefelns für die Bierbereitung etc. Augsburg 1862.

lösten Schwefel, Schwefelwasserstoff und unbekannte andere Körper — abscheiden; es wird dazu mit Kalilauge oder Chlorkalk destillirt und der Dampf durch Blei-, Eisen- oder Kupfersalzlösungen geführt. Hier interessiren uns mit Ausnahme des Schwefelwasserstoffs die bei der Bereitung des Rohfabrikats angegebenen Punkte, und ausser diesen der Verbleib der zur Abscheidung des Schwefels und Schwefelwasserstoffs verwendeten Substanzen, an welchen auch meist Schwefelkohlenstoff haften dürfte.

Die Bewahrung des fertigen Fabrikats, so wie die Art seiner Versendung haben grosses Feuer- und gesundheitspolizeiliches Interesse; das letztere tritt besonders bei Bruch der Gefässe sehr in den Vordergrund, die Feuer- und Explosionsgefahr bei Betreten eines geschlossenen Raums, in welchem die Substanz offen oder in undichten Gefässen bewahrt wird, mit Flammen; beim Entleeren der Gefässe bei Kerzenlicht kann Entzündung des Dampfes zur Entflammung der ganzen Masse führen. Polizeiliche Vorschriften über die Bewahrung und Versendung der in Rede stehenden Flüssigkeit sind sonach durchaus nothwendig. Zur Versendung sind nur Metallgefässe mit allseitig dichten Verschlüssen zuzulassen; auch zur Bewahrung eignen sich solche besser als alle anderen.

Ad 8. Der Schwefelkohlenstoff wird massenhaft in der Kautschukindustrie (s. diese) verwendet, scheint aber auch trotz aller Anfeindungen zur Fett- und Oelextraction in grosser Menge benutzt zu werden; weniger festen Fuss scheint die Extraction der Gewürze (Pfeffer etc.) durch Schwefelkohlenstoff gefasst zu haben. Bei der Fett- und Oelextraction wird derselbe, nachdem er sich mit der Fettsubstanz beladen, von dem Rohstoffe (Olivenpresslinge, Knochen etc.) abgegossen, und dann unter Zurückbleiben des Fettes etc. abdestillirt; auch die Rohsubstanz, aus welcher das Fett gewonnen worden, wird durch die Destillation von zurückgehaltenem Schwefelkohlenstoff befreit, um dann noch zu Futter (Leinkuchen etc.) benutzt werden zu können. Die sanitätspolizeilich bedeutsamen Seiten dieser Industrie ergeben sich aus dem bereits Angeführten. (S. auch Bd. I. S. 411 dieses Werkes.)

Ad 9. Auch die Fabrikation des Chlorschwefels scheint jetzt eine massenhafte zu sein. Man leitet*) getrocknetes Chlorgas über Schwefel, und fängt die ablaufende, event. erst noch in Kühlvorrichtungen condensirte Flüssigkeit auf und rectificirt event. zur Abscheidung gelösten Schwefels und bis zur Erreichung des Siedepunkts von 139° C. Diese Flüssigkeit bildet an der Luft Nebel von Chlorwasserstoffsäure und wahrscheinlich schwefliger Säure, welche natürlich sehr irritirend wirken. Verwendet wird der qu. Stoff in Massen nur in der Kautschukindustrie (s. diese).

Ad 10. Das Schwefelwasserstoffgas wird systematisch und in

---

*) Grimm in Liebig's Wörterbuch VII. S. 451 ff. Muspratt-Kerl 2. Aufl. IV. S. 1310.

Masse nur zum Entarsenen von Schwefelsäure (s. später) und in grossen chemischen Laboratorien in bekannter Weise bereitet und verwendet; die unverbraucht abgehenden Massen des Gases haben dabei schon zu (ganz gerechten) Reclamationen der Adjacenten geführt. Diese Massen können durch Durchleiten durch Kalkmilch, Eisenoxydlösungen etc. oder durch Verbrennung, wenn dies ohne Explosionen realisirt wird, unschwer beseitigt werden. Bei einzelnen industriellen Processen (s. z. B. Blei in Bd. I. S. 343 und Ammoniak ibid. S. 143 ff., auch beim Uebergiessen von Sodaäscher mit Salzsäure behufs Entschwefelung) tritt das Gas nebensächlich auch massenhaft auf, und ist auch dann in erwähnter Weise zu beseitigen.

Ad 11. Man fabricirt sogenannte Nordhäuser, rauchende (wasserfreie und gewöhnliche Schwefelsäure enthaltende) und nichtrauchende (englische) Schwefelsäure, die erstere im Verhältnisse zur andern nur in sehr unbedeutenden Mengen, da die billigere englische für die meisten Verwendungen ausreicht.

Die (wegen Verdunstung wasserfreier Säure, welche in der Luft Wasserdampf anzieht und mit ihm Nebel bildet) rauchende Säure wird fabrikmässig nur aus calcinirtem Eisenvitriol oder aus Vitriolstein bereitet. Der letztere wird nach Kerl aus dem bei der Schwefelgewinnung aus Schwefelkies (s. oben) verbleibenden Rückstande gewonnen, indem man denselben verwittern lässt, auslaugt, die Lauge auf Eisenvitriol verarbeitet, die Mutterlauge (basisches unlösliches und neutrales lösliches schwefelsaures Eisenoxyd, Oxydul, und Thonerdesulphat enthaltend) in eisernen Kesseln zur Syrupsdicke, dann in Flammöfen zur Trockne verdampft und zur möglichsten Umwandlung des Eisenoxyduls in Oxyd bei mässiger Hitze calcinirt. Aehnlich wird der Eisenvitriol calcinirt, um die bei Oxydulsalz eintretende Bildung von schwefliger Säure bei der Schwefelsäurebereitung zu verhüten. — Diese Materialien werden nun in thönernen Röhren oder Retorten geglüht und die abziehende Säure in thönerne Vorlagen geleitet, in welchen sich entweder Wasser oder englische Schwefelsäure befindet. Meist müssen die Vorlagen mehrmals vor die Retorten kommen, um die nöthige Concentration der Säure zu erreichen. Bei der Arbeit werden viel Retorten und auch Vorlagen durch Bersten undicht. Ueber die Bedeutung für die Arbeiter ist (mir) Nichts bekannt geworden. Nach Kerl's Beschreibung des früheren Verfahrens im Harze liess man die ersten Theile der abdestillirten schwachen Säure ohne Condensation entweichen. Die Adjacenten dürften besonders durch den häufigen Bruch der glühenden Retorten, welche dann event. ihre Säure mit der Feuerluft des Ofens davon gehen lassen, viel leiden. Die Gefahren des Verkehrs mit der Säure bedürfen keiner Erörterung.

Von Arsen soll diese frei sein, wenn nicht arsenhaltige englische Schwefelsäure vorgeschlagen war. —

Erheblich mehr polizeiliche Bedeutung hat die Fabrikation der sogenannten englischen Schwefelsäure, die jetzt auch auf dem Continente sehr massenhaft betrieben wird. Diese Art Schwefelsäure wird

jetzt auch auf Hütten fabricirt, in welchen schweflige Säure zu beseitigen ist, im Uebrigen vorzugsweise in den Sodafabriken, die einen Theil des Fabrikats, manchmal auch alles, im Leblanc'schen Sodaverfahren (s. „Natrium“) selbst verbrauchen.

Zur Zeit wird fabrikmässig nur nach zwei Methoden gearbeitet: mit Schwefelverbrennung oder mit Rösten von Schwefelmetallen (Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende). Im letzteren Falle wird in manchen Fabriken, welche einen kupferhaltigen Schwefelkies verarbeiten, das Kupfer noch durch ein besonderes (nasses) Verfahren aus den Abbränden (Rückständen der Röstung) mit Salzsäure extrahirt und mit Eisen ausgefällt. Zu dieser Kupfergewinnung werden die Abbrände noch zuvor mit Kochsalz geröstet. In einem solchen Falle hat die Fabrik demnach auch die Bedeutung der nassen Kupfergewinnung (s. „Kupfer“). — Die Schwefelverbrennung findet in besondern Oefen statt; sie hat an sich kein erhebliches Interesse. Das Rösten der Kiese wird in verschieden construirten, uns nicht näher interessirenden Oefen vorgenommen. Wo Schwefel verbrannt wird, geht mit der schwefligen Säure nur event. arsenige und selenige Säure in die weiteren Apparate; beim Rösten der meist sehr unreinen fossilen Schwefelmetalle aber gehen ausser der meist vorhandenen arsenigen Säure als Flugstaub noch sehr viele andere, zum Theil bis in die entfernteren Apparate gelangende Substanzen davon: unveränderte Erztheile, und je nach der Beschaffenheit des Kieses Eisen-, Zink-, Blei-, Wismuth-, Antimon-, Quecksilber-, Kupfer,- Thallium-, Selen-, Indiumverbindungen. Dieser Flugstaub wird in einer oder mehreren besondern Flugstaubkammern aufgefangen und schliesst bei Arsengehalt der Erze auch Arsen ein. In dem Kanale zur Fortleitung der schwefligen Säure von den Röstöfen in den Muldener Hütten (Freiberg) hat Bergrath Reich auch eine crystallisirte Verbindung von Schwefelsäure und arseniger Säure gefunden. Was von dem Flugstaube bis in die Schwefelsäurebildungskammern oder auch in eine Vorkammer geräth, bildet dort mit den vorhandenen sauren Flüssigkeiten den Selen- oder Bleikammerschlamm. Das Ausräumen des Flugstaubes aus der Absitzkammer oder das Verkehren mit demselben kann unter Umständen für den Arbeiter sehr bedeutsam sein, wie dies aus den oben genannten eventuellen Bestandtheilen des Flugstaubes zu erkennen ist. Hier und da fällt der Staub beim Ziehen eines Schiebers ohne Ausräumen heraus. Auch der Verbleib dieser Flugstaubmassen und des Kammerschlammes hat grosses polizeiliches Interesse.

Zur Bildung der Schwefelsäure aus der in erwähnter Weise bereiteten schwefligen Säure werden jetzt noch durchweg Bleikammern, d. i. aus verlötheten Bleiplatten hergestellte grosse, mit einander in Verbindung stehende Behälter angewendet, in welchen die schweflige Säure, Wasserdampf, atmosphärische Luft und Salpetersäure auf einander in Wirksamkeit gesetzt werden. Aus der Kammer fliesst die Säure in einer noch nicht für alle Fälle genügenden Concentration ab. Sie wird dann entweder in ihrer Qualität — Kammersäure — verbraucht, oder erst noch zunächst in

offenen Bleipfannen, dann in Platin- oder Glaskolben noch weiter erhitzt; um sie zu einer gewissen Concentration — 66° des empirischen Aräometers von Beaumés — zu bringen; die verdünnte Säure, die hierbei überdestillirt, wird durch Kühlung condensirt; dann wird die concentrirte Säure in grosse Glasballons gefüllt und in Körben mit Stroh verpackt. In England leiten manche Fabriken die Kammersäure direct den nahegelegenen Superphosphatfabriken zu; andere lassen sie direct in bleierne Behälter der Transportfahrzeuge fliessen, welche letztere sie in verschiedener mechanischer Weise (durch Luftdruck etc.) in die Fabriken schaffen.

Ausser den bereits erwähnten interessiren uns dabei nun noch folgende Punkte: a) die Abbrände der Schwefelkiesverwendung, b) etwaige Undichten der Bleikammern, c) Entweichen von sauern Dämpfen aus dem Ende des Schwefelsäurebildungsapparats, d) die Eindampfung der Kammersäure in den Bleipfannen, e) Bruch der gefüllten Ballons in der Fabrik, auf der Ladebühne oder während des Transports, f) Arsengehalt des fertigen Fabrikats, g) Entfernen des Arsens aus demselben.

a) Die Abbrände bei der Verwendung von Schwefel sind von keiner Bedeutung; die von der Verwendung von Kupferkies oder Zinkblende kommen weiter zur Metallgewinnung zur Verarbeitung, sind demnach auch kein Abfall; die Abbrände bei der Verarbeitung von Schwefelkies aber sind zur Zeit noch blosser Abfall, und zwar ein solcher von grosser polizeilicher Bedeutung. Die Techniker und Technologen ignoriren diesen Abfall in ihren Arbeiten meist vollständig; die Polizei hat mit demselben leider viel zu thun. Ehe ich hierauf näher eingehe, habe ich noch darauf aufmerksam zu machen, dass der auf dem Grundstücke der Kiesschwefelsäurefabriken oft in grosser Masse im Freien angefahrene Schwefelkies in diesen Halden dieselbe Bedeutung hat wie auf den der Schwefelkiesgrube (s. „Eisen" Bd. I. S. 426), d. i. dass er freiliegend, besonders in der leicht verwitternden Varietät, die Meteorwasser reich an Eisenvitriol, event. auch an Kupfer- und Zinkvitriol und arseniger Säure macht, dass sonach die Abflüsse von solchen Haufen nicht unbeachtet bleiben können. — Beim Brennen dieser Kiese in den Röstöfen der Schwefelsäurefabrik verbleibt nun ein rother Rückstand; so oft ich grössere Stücke solcher Abbrände aufs Gerathewohl von den Abbrandhalden untersuchte, fand ich immer einen noch rohen Kern von Schwefelkies, die äussere Fläche stark sauer. Die specielle Zusammensetzung variirt natürlich nach der Beschaffenheit des Kieses. Die öfter von mir untersuchten Abbrände stammten von Meggener Schwefelkies. Sie gaben an Wasser Eisen-, Zink-, Mangansalz in Lösung; an Säure enthielten sie schweflige und Schwefelsäure. Bei Kupfergehalt des Kieses können die Abbrände auch schwefelsaures Kupferoxyd enthalten. Diese Abbrände sammeln sich nun in den Kiesschwefelsäurefabriken in sehr grossen Massen an, werden auf die Abbrandhalde gestürzt und da vom Meteorwasser ausgelaugt; die inneren rohen Kerne verwittern dabei nach und nach, da Wasser und Luft zu ihnen dringt. So bilden solche Schutthalden leicht eine dauernde Quelle von Lösungen schwefelsaurer Metallsalze, welche ihren

Lauf unter Umständen in Quellen und gegrabene Brunnen finden; in Westfalen sind aus dieser Quelle stammende Infectionen von Brunnen mit Zinksalz vorgekommen. Die gedachten Abbrände müssen deshalb an dieser Infection von Wässern (auch fliessender) gehindert werden, sei es durch Vergraben in solcher Weise, dass das unterirdische Wasser sie nicht erreicht, sei es durch Bedecken mit Lehm oder in anderer Weise.

Aber die Abbrände sowohl der gewöhnlichen Schwefelkiese, die nur zur Bereitung von Schwefelsäure geröstet werden, als auch die derjenigen Erze, welche noch weiter metallurgisch verarbeitet werden sollen, haben auch noch in einer andern Beziehung Bedeutung. Sie werden nemlich noch mehr oder weniger heiss aus dem Ofen entfernt, und emittiren dabei schweflige Säure, welche mindestens für die Arbeiter, aber auch für die Adjacenten Bedeutung hat, wenn die Säure, sei es direct, sei es durch einen Kanal, der vom Raume der frischen Abbrände in den Schornstein führt, ins Freie gelangt. Allen diesen Uebelständen entgeht man leicht dadurch, dass man die heissen Abbrände in kaltes Wasser entleert.

b) Undichten der Bleikammern lassen natürlich das saure Dampfgemisch in diesen entweichen zur Beschädigung der benachbarten Vegetationen etc. Diese Quelle von Störungen ist jedoch nicht von Bedeutung; sie geht das finanzielle Interesse der Fabrik sehr nahe an und wird deshalb immer schnell reparirt. An manchem Kammersysteme kommen die Undichten übrigens häufig vor.

c) Aus dem Ende des Bleikammersystems können saure Gase in erheblicher Menge entweichen; sie können, je nachdem die Einwirkung der einzelnen Ingredienzien zur Bildung der Schwefelsäure auf einander vollkommen oder unvollkommen stattgefunden hat, je nach der Menge der einzelnen Ingredienzien und nach dem Betriebe schweflige oder Schwefelsäure, salpetrige oder Untersalpetersäure enthalten, und die Adjacenten gefährden. Zur Retention der beiden letztgenannten Gase sind vielfach Vorrichtungen, meist nach Gay-Lussac's Princip, in Wirksamkeit, welche die entweichenden Gase der letzten Bleikammer durch starke Schwefelsäure, die über Coaks dem Strome der Gase entgegen fliesst, absorbiren lassen. Dabei wird aber nach Winkler Stickoxyd nicht absorbirt und da dies an der Luft in Untersalpetersäure — rothe Dämpfe — übergeht, so kann ein Gehalt der Kammergase an demselben für die Umgebung sehr bedeutsam sein. Die Anwesenheit von Stickoxydulgas in den entweichenden Kammergasen hat allem Anscheine nach für uns kaum Bedeutung, da dasselbe sich an der Luft nicht höher oxydirt. Vor der Absorption durch die concentrirte Schwefelsäure werden die (heissen und wasserführenden) Kammergase zur Abscheidung des Wassers auch besonders (durch kaltes Wasser) gekühlt, damit die absorbirende Schwefelsäure durch die Wasserdämpfe nicht verdünnt und zur Absorption weniger fähig werde. Bei dieser Kühlung wird auch etwa vorhandene dampfförmige Schwefelsäure aus den Gasen ausgeschieden. Dies geschieht manchmal auch ohne Gay-Lussac'schen Apparat durch Durch-

leiten der heissen Kammergase durch einen von aussen gekühlten Kasten mit Wasser oder verdünnter Schwefelsäure. Die Abscheidung der sauern Gase überhaupt wird auch durch Durchleiten derselben durch mit Wasser oder Kalkmilch gefüllte Krüge (Bombonnes), oder Ueberleiten über Hürden, die mit Kalk besetzt sind, in einem gemauerten Kanale, bewirkt. — Die sauren Kammergase werden auch, aber nur exceptionell, wieder in die erste Bleikammer des Systems zurückgeführt, und in dieser der erforderliche Zug durch einen Dampfstrahl hergestellt. — Zurückgehalten, und zwar vollständig, müssen und können die in Rede stehenden Gase jedenfalls werden.

d) Bei ruhiger Eindampfung der Kammersäure in den Fabriken habe ich bei mehrmaligen Recherchen nicht gefunden, dass irgend in Betracht kommende Mengen Schwefelsäure oder Salpetersäure mit den Wasserdämpfen davon gehen; ich halte deshalb zur Zeit diesen Punkt nicht für erheblich.

e) Die grossen gläsernen Schwefelsäureballons brechen, wie leicht erklärlich, sowohl in der Fabrik, besonders auf der Verladungstelle, als auch beim Transporte leider nicht selten. Diese Brüche können zur Infection benachbarter Brunnen oder Bäche mit Schwefelsäure oder bei Extraction zink- etc. reicher Schutthalden zur Infection derselben mit schwefelsaurem Zink etc. führen; aber sie können auch gefährliche Verletzungen der Füsse oder anderer Körpertheile oder Zerstörungen von Waaren beim Transporte bewirken. Wie oben schon berührt, suchen sich deshalb die Fabriken so viel wie möglich durch directes Ueberführen der Säure in Bleiröhren oder durch bleierne Gefässe von den alten Glasballons zu emancipiren. Indess sind doch noch diese letzteren die Regel. Die etwa drohende Infection benachbarter Brunnen etc. vom Ballonbruch auf der Ladebühne her lässt sich nur durch sofortiges Aufschütten von Kalksteinpulver auf die Ausflussstelle einigermaassen verhüten. — Von noch grösserer Bedeutung als der Bruch der Ballons ist der der etwa zum Concentriren verwendeten Glasretorten (oder Undichtwerden der Platingefässe), da hier die Schwefelsäure mit stark erhitzten Flächen in Berührung kommt.

f) und g) Fast durchweg wohl ist die Kiesschwefelsäure mehr oder weniger arsenhaltig; man muss dies als Regel annehmen. Nur wenn ausdrücklich arsenfreie Säure gefordert wird, lassen sich manche Fabriken auf das Entarsenen der Säure ein. Manche behandeln dazu die Säure mit Schwefelwasserstoff, wobei Schwefelarsen ausgefällt wird, dessen Verbleib uns nahe angeht. Auch interessirt uns dabei für die Arbeiter und Adjacenten der manchmal massenhaft davongehende Schwefelwasserstoff. Auch Schwefelbaryum ist zum Entarsenen der Säure empfohlen. Die polizeiliche Bedeutung ist dabei dieselbe wie bei Anwendung von blossem Schwefelwasserstoff. Andere Fabriken setzen der Säure Chlorwasserstoffsäure zu und vertreiben das Arsen als Chlorarsen durch Kochen. Hierbei ist zu verhüten, dass das letztere

ins Freie komme, wo es bald in arsenige und Chlorwasserstoffsäure zerfällt. (S. auch „Arsen“ Bd. I. S. 177 dieses Buchs.)

Ganz gewöhnlich wird die Schwefelsäure arsenhaltig in den Handel gegeben und in den Gewerben meist ohne Weiteres in diesem Zustande verbraucht. Eine ganze Anzahl von Fabrikaten oder Abgängen wird dadurch arsenhaltig, und zwar vielfach solche, bei welchen es nicht im Entferntesten erwartet wird, weil zu ihrer Herstellung Schwefelsäure selbst gar nicht, vielmehr nur eine mittelst solcher bereitete andere Substanz verwendet wird. Es wird in diesem Buche auf alle diese Punkte an den betreffenden Stellen aufmerksam gemacht.

Seide.

Sieht man von den für die Aetiologie so interessanten Studien ab, welche in Frankreich und Italien die Erkrankungen der Seidenraupen veranlasst haben — Studien, die aber bisher für die Aetiologie noch keine erhebliche Ausbeute gewähren —, so heftet sich unser Interesse in den ersten Stadien der Seidenindustrie an folgende Punkte: 1) das Abhaspeln der Pel-, Organsin- und Tramaseide von den Cocons; 2) den Verbleib des Wassers aus den Haspelbecken; 3) die Verarbeitung der Florettseide. Die nur auf einen kleinen Theil des Jahres beschränkte Zucht der Seidenraupe schliesst, so weit ich sehe, eine besondere Bedeutsamkeit nicht ein, da bei derselben für uns höchstens die Excremente der fressenden Raupen und die absterbenden unter diesen in Betracht kommen. Das in den Raupenzüchtereien (Magnaneries) eine reine Luft vorhanden sei, liegt im eignen Interesse des Züchters, der seine Thiere vor frühem Tode schützen will. —

Ad 1. Die Züchter liefern die Cocons, deren Puppe zuvor auf eine uns nicht berührende Weise getödtet worden, an die Haspelanstalt, oder haspeln selbst ab. Grössere Etablissements dieser Art haben immer einen ansehnlichen Vorrath von Cocons (3000—6000 Cocons geben 1 Kilogramme Rohseide, Knapp). Damit die aneinander geklebten Fadenwindungen des Cocons sich lösen und haspelbar werden, müssen die (vorher sortirten) Cocons in Wasser von 85—90° C. kommen. Dies findet nun entweder in der Art statt, dass die mit dem wirren Anheftungsgespinnst noch umgebenen Cocons in kupferne, mit Wasser gefüllte Becken kommen, welche entweder auf einem geheizten Ofen sich befinden, oder deren Wasser durch Dampf erwärmt wird, und dass von diesem heissen Wasser aus die Abhaspelung ausgeführt wird, oder in der Art, dass die Cocons zuerst separat in heissem Wasser behandelt und aus Becken abgehaspelt werden, deren Wasser die Temperatur von 30° C. nicht überschreitet (kalte Abhaspelung). Bei dem Abhaspelgeschäfte, das wohl durchweg von Frauen ausgeführt wird, hat die Arbeiterin zuvörderst das lockere und wirre äussere Anheftungsgespinnst abzulösen.

„Sie wirft einige Hände voll Cocons in das Becken, taucht sie mit einem kleinen Handreisigbesen unter und bearbeitet sie im Wasser, indem sie allenthalben mit den Besenspitzen gelinde Stösse auf die Cocons führt; haben sich dadurch alle Cocons an den Besen angehängt, so löst sie die Arbeiterin mit der Hand davon los und sucht durch wiederholtes Untertauchen, Spülen uud Bewegen die Flockseide loszubekommen. Zuletzt hängen die gereinigten Cocons an einem einzigen, knotenfreien, unverwirrten Faden, welcher der gesuchte Anfang der abhaspelbaren Seide ist" (Knapp). Das Weitere des Abhaspelns hat für uns kein Interesse.

Diese Arbeit, welche bei Zwillingscocons ganz besonders viel Manipuliren in dem Wasser erheischt, ist es nun, welche mit heissem Wasser ausgeführt, in unsern jungen deutschen Haspelanstaltan so gut wie in den alten von Frankreich und Italien ein arger Klagegegenstand der Arbeiterinnen ist. Dieselben sind eventuell fortwährend mit ihrem ganzen Körper der Hitze des Ofens und des Wassers, dem Rauche, und an ihren Händen speciell fast kochendem Wasser ausgesetzt. Ueber das Letztere wird besonders geklagt, und haben westliche und südliche Aerzte schon lange auf ein Doppelleiden aufmerksam gemacht, das von dieser Arbeit bei den Frauen veranlasst wird: einerseits nemlich Entzündungen mit eventueller Eiterung der Fingerenden, andererseits exanthematische, 5—14 Tage dauernde Eruptionen zwischen den Fingern oder auf dem Handrücken von vesikulös-pustulöser, sehr schmerzhafter Art. Ich habe in unsern Haspelanstalten von dem letzteren Leiden Nichts gehört, das erstere ist leider sehr wohl bekannt. Das exanthematische Leiden scheint man besonders bei lange conservirten Cocons beobachtet zu haben. Die Anstalten suchen sich gegen die Fingerleiden dadurch zu helfen, dass sie den Arbeiterinnen Becken mit kaltem Wasser zum manchmaligen Eintauchen der Finger hinstellen. Die kalte Abhaspelung scheint wenig practicirt zu werden; die Anwendung von Salzlösungen, welche ein der Hitze ganz entbehrendes Abhaspeln ermöglichen sollte, soll sich nicht zweckentsprechend bewiesen haben, doch ist mir nicht bekannt, ob die desfallsigen Versuche umfassend genug gewesen sind. Ich habe bisher noch nicht Zeit gehabt, dieselben zu unternehmen. Das exanthematische Uebel soll nach Potton (bei Tardieu und M. Lévy) der Regel nach nur ein Mal befallen.

Wie man ersieht, ist hier für uns einerseits wünschenswerth, dass die die Becken erhitzenden Oefen aus dem Haspelzimmer kommen, und Dampf an die Stelle derselben trete, andererseits, was besser wäre, dass das kalte Abhaspeln überall Eingang fände. Wenn wir Beides nicht befehlen wollen und können, so werden wir wenigstens zu recht geräumigen Haspelräumen drängen, um den Arbeiterinnen mindestens die Hitze des Raumes erträglicher zu machen.

Neuerdings hat Melchiori (Referat in Schmidt's Jahrbüch. 1857 Nr. 11) auf die Verwendung heissen Seifenwassers beim Abhaspeln aufmerksam gemacht, und die Einwirkung desselben auf die Hände der Arbeiterinnen als sehr intensiv bezeichnet.

Ad 2. Das Wasser der Becken löst einen Theil der Seidensubstanz auf, und auf seinem Grunde befinden sich die abgesponnenen Chrysaliden. Es geht deshalb dasselbe schnell in stinkende Fäulniss über und ist daher bei Haspelanstalten, die sich nicht im offnen Felde befinden, zu beachten, damit Trinkwasser und Luft nicht durch dasselbe leiden.

Ad 3. Florettseide (filoselle, bourre de soie, floss-silk) nennt man das oben schon berührte äussere, wirre Anheftungsgewebe des Cocons, aber nach Knapp auch alle übrigen Abfälle, die durchbissenen Cocons, die durch Faulen der Puppe befleckten, verwirrten, die innerste Lage der Cocons, die beim Schlagen erhaltene Flockseide. Die besten Sorten der Florettseide werden wie die gute Seide (Organsin, Trama [Ketten- und Einschlagseide], Pelseide) abgehaspelt. Geringere Sorten werden gekocht und dann gekrempelt. Hierzu muss die Seide, nachdem sie getrocknet worden, ähnlich wie die rohe Baumwolle (s. diesen Artikel), aufgelockert werden, und dabei entwickelt sich, wenn dasselbe durch Klopfen mit Stöckchen oder in anderer unpassender Art geschieht, ein Staub, welcher den Arbeitern Augen- und Lungenleiden, selbst Hautkrankheiten bringen soll. Nach dem Krempeln wird die Masse zu künstlichemFaden (im Gegensatze zu dem schon fertigen Faden des guten Cocontheiles) auf dem Spinnrade oder auf Maschinen versponnen. Es erscheint nicht schwer, bei der Auflockerung der Seide ähnliche Vorkehrungen wie bei der Baumwolle zur Abhaltung des Staubes einzurichten. Die Weich- und Kochwässer der Florettseide fallen unter die Gesichtspunkte von Punkt 2. — In einem Falle von Aimé Girard (Referat in Schmidt's Jahrb. 1858 Nr. 2) bewirkte das Krempeln einer Seide Respirationsbeschwerden, weil dieselbe von den Natronsalzen nicht gehörig ausgewaschen worden, welche beim Auskochen der Florettseide meist verwendet werden. Es wird deshalb angemessen sein, hin und wieder Proben solcher ungekrempelten Seide polizeilich zu untersuchen.

Ich habe an diesem Orte der von Chevallier, Eulenberg u. A. gefundenen Gewichtsvermehrung der Nähseide durch Bleisalzlösung zu gedenken, welche schon Beschädigungen von Näherinnen bewirkte, die die bleihaltigen Fäden in den Mund zu nehmen gewohnt waren.

Silber.

Die Silberindustrie interessirt uns an sehr vielen Punkten, an den allermeisten aber nicht durch das Silber, sondern durch andere Substanzen von gesundheitlicher Bedeutung. So wird die Bedeutung der Silbererzgruben, der Aufbereitung der Erze und der Silberhütte durch die das Silber in den Erzen begleitenden andern Substanzen — Blei, Arsen,

Eisen, Kupfer etc. —, nicht durch das Silber bestimmt. Analog verhält es sich mit den Affiniranstalten, mit der Verwendung des Silbers zur Feuer- oder anderweitigen Versilberung, zu Ess- und Trinkgefässen.

Das Silber kommt als Fossil nur exceptionell gediegen vor; meist ist es in den Erzen mit Arsen, Antimon, Blei, Schwefel, Kupfer verbunden oder als Schwefelsilber andern Schwefelmetallen beigemengt, und aus diesen Verbindungen hat die Hütte es mehr oder minder rein abzuscheiden. Diese Abscheidung ist entweder nur ein Theil der Aufgaben der Hütte oder die einzige, je nachdem andere werthvolle Metalle (Kupfer, Blei etc.) gleichzeitig zu gewinnen sind oder es sich nur um Gewinnung des Silbers handelt. So kommt es, dass die letztere auch in Blei- oder Kupferhütten getrieben wird.

Es ist bei der grossen Verschiedenheit der auf Silber verarbeiteten Erze und der ebenso grossen Verschiedenheit der Arbeits-arten und -mittel in den verschiedenen Hütten nicht ausführbar, hier auf diese Hüttenprocesse speciell einzugehen. Nur auf einige bedeutsame Punkte derselben kann und muss hingewiesen werden. Es sind dies das Treibverfahren, die Amalgamation, die nasse Silbergewinnung, der Verbleib des Arsens beim Verhütten arsenhaltiger Silbererze.*)

Wo im Hüttenprocesse silberhaltiges (event. durch das für die Arbeiter wegen der Hitze und schweren Arbeit sehr beschwerliche Pattinson-sche Verfahren an Silber angereichertes) Blei resultirt, wird dies durch das sogenannte Treiben in der Art entsilbert, dass das Blei auf einem, mit einem beweglichen Deckel (Haube) versehenen Heerde eingeschmolzen und auf diesem durch ein Gebläse schichtenweise oxydirt, und das dabei erfolgende Bleioxyd (Glötte, Glätte) abgestrichen und geschmolzen in einer Rinne abgelassen wird, so dass auf dem Grunde des (concaven) Heerdes das Silber unoxydirt zurückbleibt. Dies Treiben ist einer der gefährlichsten Hüttenprocesse, weil es Bleioxyd vom Heerde weg ins Freie und in den Arbeitsraum (sonach zur Inspiration und Bestaubung des Arbeiters) bringt (ich habe mehrfach die Haube aussen stark mit Bleioxyd beschlagen gesehen), sodann, weil es den Verkehr der Arbeiter mit dem erschmolzenen Bleioxyde bedingt (s. „Blei“ Bd. I. S. 325 dieses Buchs). Der Rauch aus dem Treibofen besteht nach Br. Kerl (Handb. der metall. Hüttenk. 2. Aufl. I. 807) hauptsächlich aus Bleioxyd und kohlensaurem Bleioxyd, enthält aber auch öfters antimonsaures, arsensaures und schwefelsaures Bleioxyd. Eine an der citirten Stelle angeführte Analyse von Lampadius (Freiberger Treibrauch) weist auch 25 % Zinkoxyd auf. Der Bleioxydgehalt schwankt in den 4 dort angeführten Analysen zwischen 40 und 88 %. Wo arsenhaltige Silbererze, wie dies geschieht, dem treibenden Werkbleie zugesetzt werden, geht auch arsenige Säure und event. schweflige Säure in etwaige Flugstaubkammern, oder ins Freie, beziehentlich in den Arbeitsraum. Die zuerst

*) Ueber die Bedeutung des Affinirens s. „Affiniranstalten.“

erfolgende Glätte (Abstrich) ist meist sehr unrein (arsen-, antimon-, kupfer- etc. haltig) und wird in der Hütte verbraucht. Wo arsenhaltige Silbererze in anderer Weise, z. B. bei der Kupfergewinnung, zur Verhüttung kommen, geht das Arsen bei den Röst- oder Schmelzprocessen als arsenige Säure, oder beim Rösten mit Kochsalz auch wohl als Chlorarsen davon. Die Arbeiter, welche die Flugstaubkammern solcher Werke zu entleeren haben, haben dabei mit arseniger Säure, beziehentlich Bleioxyd, oder deren Salzen zu verkehren.

Das Treibverfahren findet auch bei der Entsilberung des Bleies durch Zink (Verfahren von Parkes) Anwendung. Diese Entsilberungsmethode hat auch dadurch gesundheitliche Bedeutung, dass nach einer Methode das entsilberte zinkhaltig gewordene Blei wieder in der Weise entzinkt wird, dass es mit Chlorkalium und schwefelsaurem Bleioxyd längere Zeit in geschlossenem Raume erhitzt wird — eine Procedur, bei welcher wahrscheinlich Chlorblei und Chlorzink davongehen. (Näheres über das Verfahren in Dingler's Journal Bd. 189 S. 232 ff.) Eine andere Methode s. Dingler's Journal 187 S. 180. — Endlich wird auch bei der Entsilberung silberhaltigen Schwarzkupfers (ein Hüttenzwischenproduct) mit Abtreiben gearbeitet. Es wird zunächst das Schwarzkupfer mit Blei zusammengeschmolzen, die Mischung dann nur noch so wenig erhitzt, dass das Blei abtropft (absaigert) und dies Blei dann dem Treibverfahren unterworfen.

Die Amalgamation extrahirt metallisches Silber durch Quecksilber, und destillirt dies letztere ab. Im Grossen wird diese Industrie, wie es scheint, jetzt nur in Amerika getrieben; kleinere Arbeiten dieser Art werden auch in Europa in Affiniranstalten ausgeführt (s. diese). Das durch das Amalgamirverfahren zu gewinnende Silber befindet sich entweder schon in gediegenem Zustande, wie in Abfällen der Silberbearbeitung, oder wird in diesen erst vorher übergeführt, wie bei Erzen, welche Schwefel-, Arsen- oder Antimonsilber führen. Man röstet solche Erze mit Kochsalz, übergiesst mit Wasser und lässt sie in Fässern mit Eisenfeile oder Hammerschlag rotiren, wobei das früher gebildete Chlorsilber zersetzt wird. Auch wird das Silber auf nassem Wege in Chlorsilber übergeführt und dies durch einen Theil des Quecksilbers selbst zersetzt. Quecksilberverluste in den Arbeitsstätten, Quecksilberdampf von höherer Temperatur, Verzettelung des im letztgedachten Falle sich bildenden Quecksilberchlorürs sind die gesundheitlich bedeutsamen Seiten dieser Industrie. (S. auch „Quecksilber“.) —

Bei der nassen Silbergewinnung wird das Silber des Erzes oder des Hüttenzwischenproducts (Kupferstein) in Chlorsilber übergeführt, dies mit heisser Kochsalzlösung ausgelaugt, mit Kupferblechen ausgefällt, das Kupfer durch Eisen ausgeschieden. Hierbei resultirt eine Chloreisen haltende Lösung, welche polizeiliches Interesse hat. Zur Umwandlung des Silbers in Chlorsilber wird der Kupferstein etc. erst fein gepocht, gemahlen und gesiebt, dann im Flammofen geröstet (schweflige Säure), und noch glühend mit Kochsalz gemischt, bis deutliche Chlorentwicklung eintritt. Bestimmte üble gesundheitliche Folgen des Mahlens

und Siebens mit ihrem vielen Staube für die Arbeiter sind mir in Freiberg nicht bezeichnet worden. — —

Indem ich wegen der Feuerversilberung auf den Artikel „Quecksilber" verweise, bemerke ich hier in dieser Beziehung nur noch, dass das Silberamalgam zu dieser Versilberung auch in der Weise hergestellt wird, dass man ein Gemenge von reinem, durch Kupfer gefälltem Silber, Salmiak, Kochsalz und Quecksilbersublimat mit Wasser zu Brei anrührt, auf das vorher gebeizte (s. „Beizen") und mit Weinstein und Kochsalz abgeriebene Metall aufreibt und dies dann abbrennt. Für Knopfversilberung ist auch ein Teig von Kochsalz, Zinkvitriol, Sublimat und Chlorsilber empfohlen.

Die ältere kalte Versilberung verwendet ein Gemenge von frischem Chlorsilber, Kochsalz, Potasche, Schlämmkreide, das auf Barometerskalen, Kreistheilungen auf Messing etc. feucht aufgerieben wird; auch salpetersaures Silber mit Cyankalium ist dabei zum Aufreiben empfohlen.

Zur nassen Versilberung in älterer Weise siedet man die gebeizten Metalle (Messing etc.) mit der Auflösung eines Gemenges aus Chlorsilber, Kochsalz und gereinigtem Weinstein.

Hinsichtlich der Versilberung mit Cyankalium s. „Cyan". —

In der neueren Zeit wird für die Photographen und zum Versilbern das salpetersaure Silber in sehr bedeutenden Massen fabricirt. Diese einfache Arbeit kann durch die grosse Menge Untersalpetersäure, welche bei der Lösung des Silbers in Salpetersäure unter Erwärmen auftritt, und durch die beim Eindampfen der Lösung entweichende Salpetersäure für die Adjacenten sehr bedeutsam werden. Die Arbeiter sind gewöhnlich durch den Schornstein geschützt, in welchen die sauern Dämpfe abziehen.

Toxicologisch hat sich der Silbersalpeter bisher nur in wenigen Fällen bemerkbar gemacht. Gleichwohl ist seine Verwendung in Haarfärbemitteln und zum Wäschezeichnen höchst unerwünscht. Die complicirten Proceduren, welche bei dem letzteren Geschäfte meist nöthig sind, um ein schönes Resultat zu erzielen, haben übrigens diese Verwendung des Silbersalzes nicht zu erheblicher Verbreitung kommen lassen.

Die Verwendung von Silbersalz zur Herstellung von Silberspiegeln als Substitute der Quecksilberspiegel hat sich in der Spiegelindustrie nicht Bahn gebrochen. Man sucht jetzt das Platin dem Quecksilber zu substituiren. —

Die Verwendung der Silberkupferlegirungen (von sehr verschiedenem Silbergehalte im Handel vorkommend) zu Löffeln und ähnlichen Dingen ist ohne Kupfergefahr, wenn fette, saure, salzige oder ammoniaksalzhaltige Gegenstände nicht mit denselben längere Zeit in Berührung sind.

Spielwaaren.

Die Fabrikation der Spielwaaren ist entweder ausschliessliches, und nur dem Materiale und der Bearbeitungsart nach auf verschiedene Gewerbtreibende vertheiltes, oder nur Neben-Gewerbe neben sonstigen Verarbeitungen der resp. Materialien. So fabriciren Holzdrechsler und Tischler des Erzgebirges nur Spielzeug, andererseits aber viele Blecharbeiter, Kautschuk-, Glas-, Porzellanfabriken, Holz-, Metalldreher, Zinn- und Gelbgiesser, Papiermâchéfabrikanten, Putzmacherinnen, Cartonnagenarbeiter etc. neben ihrer sonstigen Waare auch Spielgegenstände. Manche Gewerbtreibende beschäftigen sich auch nur mit dem Bemalen von anderweitig fabricirtem (Holz-) Spielzeuge. Die Bedeutung der Fabrikation für die Gesundheit der Arbeiter differirt sonach in weiten Grenzen je nach dem Materiale und seiner Verarbeitung. In manchem Zweige ist die selbständige, exclusive Spielwarenfabrikation auch Hausindustrie, so die Holzschnitzerei und Färberei der Spielwaarenarbeiter des Erzgebirges. Die Drechslerarbeiten werden dort auf der Drehbank des durch Wasser getriebenen Drehwerks roh hergestellt, und in der Familie des Fabrikanten feiner ausgeschnitzt und event. gefärbt (incl. broncirt). Bei diesem Färben kommen die Färbmaterialien und unter diesen metallisches Broncepulver und mitunter sehr giftige und leicht staubende Farben in die Wohnung der Arbeiter, in Berührung mit seinen Kindern, den Speisen etc. Die Befestigung der Farben bringt dabei, wenn es sich, wie der Regel nach, um Fixirung der Farben durch Leimlösung handelt, Leimdunst (von dem immer über dem Feuer stehenden Leime), sonst Oelfarbendunst in die meist enge Wohnung, und da die Arbeit eine fortwährende ist, bleibt die Wohnung fortwährend mit diesen Dünsten angefüllt. Dies ist im Sommer schon sehr beschwerlich, im Winter aber unzweifelhaft von hoher gesundheitlicher Bedeutung. Bei meinen Studien über Spielwaarenfabrikation im Erzgebirge habe ich auch die Drehereien mit Drehbänken übervölkert gefunden. Ich habe (ohne Erfolg) dahin gestrebt, wenigstens den so beschwerlichen Leimdunst aus diesen armen Wohnungen zu verbannen durch Erfindung eines passenden Substituts für den Leim.

Die Fabrikation der Papiermâchéspielwaaren*) ist zur Zeit wohl der bedeutendste Zweig der Papiermâchéarbeiten überhaupt und theilt mit der Fabrikation aller gefirnissten Waaren den Firniss- (meist Terpenthinöl-) geruch, den ich in engen Localen sehr beschwerlich gefunden habe. Hin und wieder macht sich auch hier der Leimdunst geltend.

*) Die Masse besteht aus Papier, Mehl, Thon oder Kreide mit Leimwasser, Dextrin- oder Gummilösung. Auf der Waare wird farbige Scheerwolle (s. „Papierindustrie“) mit Firniss befestigt, oder die Sachen werden bemalt. Man hat auch gerathen, Bleizucker in die Masse zu bringen.

Mehr als diese Seite der Spielwaarenindustrie hat von jeher die die Consumenten betreffende die Sanitätspolizei interessirt. Man hat dabei immer den Hauptton auf die Farben gelegt, indess ist bei gewissen metallischen Spielgegenständen auch das Material von Bedeutung. Kleine Mädchen füllen die Metalltellerchen etc. mit geschnittenen Aepfeln, die kleinen Krüge mit Bier etc. und geniessen diese Dinge dann. Sind die Tellerchen etc., wie gewöhnlich, mehr Blei als Zinn, so bekommen sie event. gar nicht unerhebliche Bleimengen in den Magen. Je weniger wir auf der Seite der Farben ausrichten, desto thätiger müssen wir hinsichtlich der Unschädlichkeit des Materials bei gewissen Gegenständen (eben kleines Küchengeschirr etc.) sein.

Betreffs der Farben haben wir hier einen ebenso schweren Stand wie bei vielen andern Waaren. Die Spielwaarenindustrie mag nicht gern die stark ausgesprochenen, und die das Auge angenehm berührenden Farben entbehren, und doch verlangt das gesundheitliche Interesse eine Auswahl, bei welcher nur wenige brauchbare Farben bleiben, und alle Welt macht uns verantwortlich, wenn sich ein Kind mit seinem Spielzeuge vergiftet. Dass wir, wenn man die entsprechenden Verordnungen erlässt, und die feilgebotenen Waaren unter chemischer Contrôle hält, mit vieler Mühe und unter unzähligen polizeilichen nnd gerichtlichen Proceduren alle bedenklichen Farben aus der hier in Rede stehenden Industrie vertreiben können, unterliegt keinem Zweifel; dass es kein Unglück wäre, wenn alle diese Sachen nur unbedenkliche Farben trügen, ist auch unzweifelhaft. Aber die Industrie wünscht möglichste Schonung. Auch kommt hier, wie an analogen andern Stellen, die unangenehme Frage, wie nach erlassenem Verbote der bedenklichen Farbe mit den enormen Massen der vorhandenen, sie tragenden Waare zu verfahren, ob diese vom Markte zu vertreiben, d. i. für die Producenten oder Händler zu entwerthen, oder ob sie auf Kosten der Polizei anzukaufen und zu beseitigen sei; signiren und verbrauchen lassen kann man die Bestände doch nicht füglich, wenn man sie für gefährlich hält.

Unter diesen Umständen müssen wir nur das Allernothwendigste zu erreichen suchen. Dies ist die Beseitigung aller schlecht fixirten bedenklichen Farben. Wie bei den arsengrünen Frauenkleiderstoffen, künstlichen Blumen und in allen ähnlichen Fällen haben wir uns dabei gar nicht an die Fabrikanten, sondern lediglich an die Verkäufer der Waare zu halten; dies trifft Import und Inlandsfabrikation zugleich und wirkt indirect auf den Producenten, die uns als solche gar nicht interessiren.

Bei dieser Sachlage haben wir einerseits zu bestimmen, welche Farben bedenkliche, und welche Fixirungen feste sind. Ueber das Erstere giebt dies Buch an den verschiedenen Stellen Aufschluss. In der andern Beziehung möchte ich nur solche Fixirungen für genügend erachten, welche die Farbe beim Wischen mit dem trocknen oder befeuchteten Finger nicht fahren lassen, d. i. bei Holz- oder ähnlichen Sachen Fixirung durch fette oder Kautschuk-Firnisse (Oel- oder Kautschukfirnissfarbe).

Das blosse Lackiren von Leim- oder blosser Wasserfarbe mit Weingeistfirnissen ist nicht als feste Fixirung zu erachten, da diese leicht abspringen oder abgerieben werden und dann die Farbe leicht abzulecken oder abzureiben ist. An Puppenkleidern und ähnlichen Dingen können wir keine gefährlichen Farben dulden, wenn diese nur durch Stärke fixirt snd: das Zeug muss in der Substanz selbst gefärbt sein und die (bedenkliche) Farbe nicht an den benässten Finger abgeben. Analog bei der Scheerwolle auf Papiermâchéfiguren. Ausser dem Veröffentlichen der hieraus sich ergebenden Verbote und der Anordnung der Contrôle wird man aber auch gut thun, alljährlich in der Zeit, da die Spielwaaren vorzugsweise gekauft werden, auf die Gefahren aufmerksam zu machen, welche (giftige) Farben auch bei der relativ guten Befestigung durch Firniss haben können und die Eltern etc. anregen, zu verhüten, dass die Kinder farbige Gegenstände in den Mund führen etc., d. i. für ganz kleine Kinder am besten gar keine farbigen Spielsachen zu verwenden. — Der controlirende Beamte muss davon Notiz nehmen, dass manche Spielwaaren mehrere Farbenauflagen tragen, eine mit Firniss, und auf dieser eine oder mehrere ohne solchen, z. B. blauen Oelfarbengrund und darauf grüne Blumen von Arsengrün, das nur mit Leimwasser angerührt worden.

Spinnereien.

Der folgende Aufsatz beschäftigt sich nur mit dem fabrikmässigen Spinnen.

Dieser Industriezweig beschäftigt jetzt in allen civilisirten Staaten ein zahlreiches Arbeitercorps, in welchem auch Frauen und Kinder stark vertreten sind. Für die Adjacenten ist derselbe wegen des Lärms der Maschinen, die er durchweg in Thätigkeit setzt, unangenehm, bei einem Zweige — der sogenannten Eisengarnfabrikation — wohl auch durch das Färben des Garns, d. i. durch die Abflüsse dieser Procedur (s. „Färben") von Bedeutung, aber das Hauptinteresse dieser Industrie ist für uns in ihrer Einwirkung auf die Gesundheit der Arbeiter gegeben. Diese Einwirkung übt die qu. Industrie hauptsächlich A. durch die Maschinen, B. durch Staub, C. durch Hitze und chemische Luftverderbniss; bei dieser letzteren ist von etwaiger Uebervölkerung der Arbeitslocale, die hier nicht mehr und nicht weniger als in andern Gewerbszweigen vorkommt, sonach nichts Specifisches hat, abgesehen. Um die Leser über die Art und Weise, wie jene schädlichen Einwirkungen zu Stande kommen, in's Klare zu bringen, gebe ich im Folgenden zunächst eine Art technologisches Skelett des Spinnprocesses. Dieser will Garn (aus Wolle, Flachs, Hanf, Seide, Baumwolle, Jute etc., kurz aus spinnbaren Fasern) herstellen. Dazu müssen diese erst von fremden Nebenbestandtheilen und Staub befreit, wo sie etwa zu

festen Ballen zusammengepresst oder sonst der Auflockerung bedürftig sind, aufgelockert, dann grade, parallel neben einander gelegt, dann in Bänder, die den ganzen künftigen Faden oder einen Theil desselben repräsentiren, verwandelt, dann muss das Band erst zu einem lockenen, wenig gestreckten und wenig gedrehten Faden gedreht (vorgesponnen), dann zu einem festen compendiösen Faden gedreht (feingesponnen) (gezwirnt), und endlich aufgewickelt (gehaspelt) werden. Diese Proceduren kehren beim Verspinnen aller spinnbaren Fasern wieder; bei manchen wird eine oder die andere durch warmes Wasser oder Oel unterstützt. Mit nur wenigen Ausnahmen vollführen alle diese Arbeiten die Maschinen, die nur nach dem Materiale und seinen speciellen Aufgaben differiren. Diese Maschinen, durch Wasser oder Dampf bewegt, sind es nun, welche noch immer Tödtung und Verstümmelung der Arbeiter herbeiführen. Sie sind hier um so gefährlicher, als, wie bemerkt, Frauen und Kinder bei dieser Industrie stark betheiligt sind.

Bei der Baumwolle vollführt die Auflockerung und Entstaubung zunächst der sogenannte Wolf*), weiter thun dies die Schlagmaschinen; die Kratzmaschine (Krempelmaschine) lockert dann noch weiter auf und legt die Fasern grade. Das mechanische Mittel sind hier kleine Häkchen von sehr dünnem Eisendraht, welche auf Leder sitzen, das den Beschlag eines Cylinders und eines, diesen zum Theil bedeckenden Kratzdeckels bildet. Die gekratzte Baumwolle wickelt sich auf einem Cylinder zu einem Watteblatte auf, das dann gebändert wird. Die Bänder werden zur Vollendung der parallelen Lagerung der Fasern und zur Beseitigung aller Ungleichheiten in der Dicke, gestreckt und dabei zu mehreren zusammengelegt (doublirt), darauf wird vor- und feingesponnen und aufgehaspelt.

Bei der Wolle differirt das specielle Verfahren einigermaassen nach der Art derselben (Kamm- und Streichwolle). Das Auflockern besorgt bei beiden auch hier (mit oder ohne vorherige Einölung der Wolle) der Wolf. Kammwolle wird nun zunächst mit oder ohne Einölung mit stählernen Handkämmen (oder mit der Kämmmaschine) gekämmt (statt des Kratzens). Die Kämme werden in einem besondern kleinen Ofen („Kammpott") hin und wieder erwärmt. Darauf werden die hier auftretenden kurzen Bänder („Züge") gestreckt und der Länge nach mit einander vereinigt (Anlegemaschine), endlich wird vor- und feingesponnen etc.

Bei der Streichwolle wirkt statt des Kammes die Kratzmaschine, wie bei der Baumwolle, sonst treten keine wesentlichen Differenzen auf.

Bei der Seide wird zunächst der Faden vom Cocon abgewickelt (abgehaspelt) („s. Seide"). Die besseren Sorten Seide (Organsin, Trama), die einer Reinigung von Fremdem, eines Auflockerns und Gradelegens nicht bedürfen, werden sodann nach vorherigem Einweichen in lauem Seifenwasser, Spülen und Trocknen in verschiedener, uns nicht näher

*) S. „Baumwolle" in Bd. I. dieses Buchs.

interessirender Weise (in den sogenannten Seidenmühlen, Mouliniranstalten) maschinell versponnen und aufgehaspelt. Die sogenannte Floretteseide (Seidenabfall der Cocons) aber wird ähnlich wie Baumwolle verarbeitet (s. „Seide".)

Der Flachs (und im Wesentlichen ebenso der Hanf) wird nach dem Rotten an der Sonne oder im Ofen getrocknet resp. gedörrt, dann in bekannter Weise (mit der Hand oder ganz maschinell) gebrochen, mit oder ohne Stampfen oder Klopfen, dann zur Entfernung der Holztheilchen geschlagen (mit der Hand oder maschinell), dann zur weiteren Entfernung dieser Theilchen, zur Spaltung der Fasern, zum Gradelegen derselben und zur Absonderung der kurzen (Werg) gekämmt (gehechelt), (mit der Hand oder maschinell), endlich in ein Band verwandelt, dies gestreckt u. s. w. Das Werg wird wie Baumwolle versponnen.

Ad A. In allen diesen Proceduren ist nun zunächst die Maschine souverain. Ich kann nicht im Entferntesten daran denken, diese auch nur für einen Zweig in näheren Betracht zu ziehen. Es muss und kann hier genügen, hervorzuheben, dass diese Vorrichtungen, von Dampf oder Wasser bewegt, sich fast durchweg in rapiden Umdrehungen befinden und dadurch sehr geeignet sind, Kleider (weite Frauenröcke, weite Hosen, fliegende Hemdsärmel etc.) oder loses, flatterndes Kopfhaar, das in ihren Bereich kommt, an sich zu ziehen, aufzuwickeln, und dabei die betreffende Person auch aufzuwickeln, zu zerreissen, zu zerquetschen oder zu zermalmen; ferner, dass unvorsichtig oder ungeschickt gebrauchte Finger oder Hände hier in höchster Gefahr sind; dass stillgestellte und unversehens wieder in Bewegung gesetzte Maschinen den während des Ersteren an ihnen beschäftigten Personen in hohem Masse gefährlich werden. Die Todten- und Verstümmelungs- oder Verletzungszahlen sind hier leider von je her gross gewesen. Man hat deshalb auch von je her dahin tendirt, keine flatternden Kleider oder Kopfhaare in der Fabrik zu haben und die betreffenden Anordnungen getroffen; auch hat man besonders gefährliche Stellen umwehrt. In der neuesten Zeit hat sich in Mühlhausen (Elsass) eine, vorzugsweise aus Fabrikanten und Technikern bestehende Gesellschaft gebildet, welche systematisch den Zweck verfolgt, die gedachten Unfälle durch Maschinen durch entsprechende Einrichtungen an diesen, beziehentlich durch Reglements, nach welchen die Maschinen zu bedienen sind, zu verhüten. Diese Tendenzen beziehen sich, da in Mühlhausen (meines Wissens) nur die Baumwollenindustrie von Bedeutung ist, zur Zeit auch nur auf diese (Spinnen, Weben, Drucken). Aber es ist mit Sicherheit zu erwarten, dass diese fruchtbare Idee auch auf andern Gebieten der Industrie Eingang finden werde. Vor der Hand hat diese Gesellschaft*) erlassen: ein Reglement für die Arbeiter an den (Kattun-) Druckmaschinen, ein solches über den Gebrauch der

*) Nach „Association pour prévenir les accidents de machines etc." Compte rendu de la prémière année 1867—1868. Mulhouse 1868. In diesem Jahresberichte sind auch die Statuten und Reglements abgedruckt, und die Sicherungsvorkehrungen na den Maschinen motivirt, beschrieben und abgebildet.

Klingeln zur Anzeige des Stillsetzens und der wieder eintretenden Bewegung des motors in den Spinnereien, ein solches über die Säuberung der Transmissionseinrichtungen (Welle, Rolle, Unterlagen etc.), einen Rath, betreffend die Säuberung und Regulirung der Spindelbänke, (die Beschreibung einer Schutzvorkehrung an den Calanderwalzen und einer solchen für die Druckwalzen), die Beschreibung von Schutzeinrichtungen bei den Transmissionen,*) und an den Schlagmaschinen. In dem Jahresberichte ist auch auf die schon von andern Industrien her bekannte Gefahr der Asphyxie derjenigen Arbeiter aufmerksam gemacht, welche im Innern von Dampfkesseln Undichten mit Eisenkitt (Schwefel, Eisenfeilspähne, Salmiak, etwas Wasser) dichten, ohne dass genügende Ventilation im Kesselraume vorhanden ist.**) Präsumtiv werden die Reglements etc. der gedachten Gesellschaft in Spinnereien (und Kattundruckereien) überall Eingang finden. Die Verwaltungen der Staaten müssen ihre Spinnereien etc. auf die Arbeiten dieser Gesellschaft aufmerksam machen.

Der gedachte Jahresbericht erwähnt einer Vorrichtung nicht, welche Dannery vor 10 Jahren zum Schutze der Arbeiter beim Reinigen der (Baumwoll-) Kratz- (Krempel-) maschinen angegeben und welche 1859 in Paris einen Preis bekommen hat. Präsumtiv befindet sich diese Vorrichtung, welche hier den Uebergang zu den Schutzmaassregeln gegen den Staub bildet, in Mühlhausen (wie in manchen andern Spinnereien) in Wirksamkeit. Die qu. Reinigung findet statt, ohne dass die Maschine stillgestellt wird, und während dieser Zeit inspirirt der Arbeiter eine Luft, die besonders reich an Baumwollenfäserchen ist. Dannery's débourreuse mécanique ersetzt nun den Arbeiter; sie reinigt automatisch (s. meine Monatsschrift 1859 S. 106 ff.). —

Ad B. Betreffs des Staubes der ersten Baumwollenverarbeitung verweise ich auf den Artikel „Baumwolle", betreffs desjenigen bei der Verarbeitung der Floretteseide auf „Seide". Die bedeutenden Staubmassen, welche bei der Verarbeitung des Flachses (und Hanfes) nach dem Rotten und vor dem wirklichen Verspinnen resultiren, sind Jedermann bekannt. Die Verarbeitung ungeölter Wolle im Wolfe und das Kratzen solcher giebt einen der Wollfragmente wegen sehr gefährlichen Staub (s. „Lumpenindustrie"). Die Verarbeitung des an Holztheilchen so reichen Wergs kann ebenso ohne viel Staub nicht abgehen. In vielen, vielleicht in allen grösseren Fabriken dürften jedoch zur Zeit diese Staubquellen durch aspiratorische Ventilation, welche den Staub von den Arbeitern wegzieht, schon ihre Bedeutung verloren haben. —

Ad C. Wo Maschinen in Thätigkeit sind, muss geschmiert werden. Fettige Schmiermittel (Oel, Schmalz etc.), die hierzu verwendet

---

*) Schon 1859 ist von der französischen Academie einem „Riemensteller" von Herland, der die Gefahren der Transmissionsriemen-Regulirung beseitigt, ein Preis zuerkannt worden. (S. meine Monatsschrift 1859 S. 108.)

** (S. über diesen Gegenstand den Artikel „Eisen" Bd. I. S. 427 dieses Buchs.

werden, und die sich bei der Bewegung der Maschinentheile erhitzen, bringen flüchtige Fettsäuern zur Verdampfung in die Luft des Arbeitsraums. Wenn das Arbeitsmaterial noch dazu eingeölt wird (Wolle), so wird der Fettdunst noch vermehrt; dies ist ganz besonders der Fall, wenn die Krempeln (Kämme) noch erhitzt werden (geölte Kammwolle).*) Ueber die von den Kammpotts ausgehende Hitze, so wie über das Kohlenoxydgas, das sie (in den geschlossenen Räumen) massenhaft emittiren, wenn sie — wie häufig — ohne Rauchabzugsröhren nach Aussen sind, ist immer mit allem Rechte geklagt worden. Auch über die Hitze der Arbeitssäle der Baumwollenspinnereien, welche zur besseren Verarbeitung des Materials nöthig sein soll, ist schon manche Klage erhoben worden. Mit den Spinnereien sind oft Webereien verbunden. (S. „Weben".)

Stärkefabriken.

Zur Verwendung als Appreturmittel bei den Baumwollen- und andern Zeugen, zum Gebrauche bei der Wäsche in den Haushaltungen, zur Fabrikation von Dextrin und Oxalsäure, von Stärkezucker für die Wein- und Bierfabrikation und für andere Zwecke werden grosse Massen von Stärke fabricirt, und zwar aus Weizen, Mais, Reis und Kartoffeln, zum Theil auch aus Rosskastanien.

Die Weizenstärkefabrikation verarbeitet entweder das (geschrotene oder ungeschrotene) Korn oder Mehl. Im ersteren Falle bringt sie dasselbe zunächst auf 14 Tage bis 4 Wochen (je nach der Wärme der Jahreszeit) in grossen Bottichen unter Wasser, und lässt es in diesem quellen (und in saure Gährung übergehen). Dann werden die Körner zerquetscht; dann wird das Stärkemehl aus dem Breie ausgeschlämmt und getrocknet. Dies Verfahren macht durch das Gährenlassen der Körner viel Gestank, giebt ein stinkendes Aufquellwasser und macht auch das erste Schlämmwasser stinkend. Bei der gedachten Gährung gehen nach Vohl (Dingler's Journal 182, 325 ff.) Kohlensäure, Sumpfgas, geringe Mengen Schwefelwasserstoffgas, und auch Essigsäure, Baldriansäure und Buttersäure davon; Vohl will diese Gase und Dämpfe unter eine Feuerung leiten; indess sind dieselben für die Nachbarn doch nur in ganz besondern Fällen von Bedeutung, für gewöhnlich sind sie selbst im Gährraume, wenn anders dieser geräumig ist, nicht sehr beschwerlich. Das Aufquellwasser aber und das erste Schlämmwasser sind in hohem Grade offensiv. Sie sind es, welche die Fabrik zu einer sanitätspolizeilich sehr bedeutsamen Sache machen. Diese Wässer sind sauer, stinkend, trübe, und ergaben Vohl beim Destilliren mit Kalk im Destillate: Ammoniak, Aethylamin, Triäthylamin, Propylamin, wahrscheinlich auch

*) Ueber das als Maschinenschmiermittel verwendete Vulcan-oil s. „Steinkohlen und Verwandtes.

Amyl- und Butylamin; der Rückstand enthielt Essig-, Propion-, Butter-, Baldrian-, Capron-, Benzoe- und etwas Ameisensäure, ferner Milchsäure, Bernsteinsäure und Oxalsäure, an unorganischen Säuern Phosphor-, Schwefel-, Chlorwasserstoff- und Kieselsäure. Das stinkende Wasser enthält nach Vohl auch Leucin und löslich gewordenen Kleber.

Diese Wässer können selbst kleine Flüsse in ärgster Weise verpesten. Man hat diese Jauche deshalb in Frankreich etc. in Versickerungsgruben versenkt, dabei aber Brunnen inficirt, und von dieser Remotion abstehen müssen. Vohl empfiehlt, die Wässer mit Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction zu versetzen, der Geruch schwinde dabei, es setze sich bald ein Niederschlag ab, und weder dieser noch die Flüssigkeit faulen dann in einigen Wochen selbst bei Sommertemperatur.*) Der Niederschlag kann als Düngmittel verwerthet, die klare Flüssigkeit soll einfach abgelassen werden. Dies wird nur bei wasserreichen Flüssen geschehen können, da die Flüssigkeit lösliche Kalksalze, überschüssigen Kalk und gelöst bleibende organische Bestandtheile führen muss.

Bei der Verwendung von Weizenmehl unter Gewinnung des Klebers wird dies unter Zuströmen von Wasser auf Sieben ausgeknetet, das von dem Wasser fortgetragene Stärkemehl lässt man sich aus diesem absetzen. Das Wasser löst dabei Eiweiss, Gummi und andere organische Stoffe aus dem Mehle. Steht es lange über der Stärke, oder kommt es, mit wenig Geruch aus der Fabrik abfliessend, später zum Stagniren, und ist die Temperatur nicht niedrig, so kann auch hier das Wasser sehr stinkend und im Wesentlichen dem des oben erörterten Falles gleich werden. Der Kleber findet zur Nudelbereitung, als Viehfutter etc. Verwendung.

Die Fabrikation der Stärke des Mais oder Reis hat, da hier Kleberabscheidung nicht lohnend sein würde, die Bedeutung der Fabrikation der Weizenstärke aus dem Korne.

Bei der Bereitung von Kartoffelstärke werden die Knollen gewaschen, zerquetscht, die Masse auf feinen Sieben ausgewaschen, das mit der Stärke beladene Waschwasser zum Absitzen gebracht, die abgesetzte Stärke gewaschen. Die Wässer sind hier von geringerer Bedeutung, der geringen Menge gelöster Bestandtheile wegen. Sie können gleichwohl, auch bei gesunden Kartoffeln, schon in der Fabrik (bei längerem Stehen im Sommer etc.) oder erst bei Stagniren ausserhalb derselben sehr stinkend werden. Auch die Kartoffelstärkeabflüsse haben deshalb schon arge Infectionen stehender Wässer (Teiche etc.) und kleiner Wasserläufe herbeigeführt. Diese wie die oben besprochenen Weizenstärke-

---

*) Die Anwendung des Kalks hat bei den Abflüssen der Kartoffelstärkefabriken in Frankreich kein günstiges Resultat ergeben. Die durch Filtration vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit faulte nach einiger Zeit wieder. (Vgl. Chevallier in Annal. d'hygiène Juli 1862.) Indess dürfte dies in vielen andern ähnlichen Fällen angewendete Verfahren doch das einzige sein, das in concreten Fällen versucht werden kann.

wässer rufen auch bald massenhafte Algenbildungen in den natürlichen Wässern hervor, in welche sie gelangen. Bei gipsreichen natürlichen Wässern tritt in Folge der Reduction des Sulphats durch die organischen Stoffe Bildung von Schwefelcalcium und Emission von Schwefelwasserstoff auf. Ein zuverlässiges Mittel zur Reinigung der Abflüsse der Weizen- oder Kartoffelstärkefabrikation ist, abgesehen von der Verwendung desselben zu Wiesen- etc. Berieselungen, zur Zeit nicht bekannt.

Die Kartoffelmarkmasse, welche auf den Sieben bleibt (Pulpe), wird an Schweine verfüttert. Diese Pulpe hält viel Stärkemehl zurück; man hat deshalb auch empfohlen, diesen Stärkerest dadurch zu gewinnen, dass man die Masse faulen lasse, und dann wieder bearbeite, oder sie mit verdünnter Schwefelsäure oder Malz zu behandeln, um das Amylum in Zucker überzuführen. und diesen als Syrup oder Alkohol zu verwerthen. Diese Proceduren ergeben stark faule oder säurehaltige Abflüsse und event. auch offensive feste Massen. Andererseits wird, wie es scheint, jetzt die Rohstärke in den Fabriken vielfach mit sehr verdünnter Schwefelsäure gewaschen, zur besseren Abscheidung der fremden Stoffe, und ergiebt sich dabei selbstverständlich ein, diese Säure enthaltendes Waschwasser. Erwähnt kann dabei hier werden, dass die Stärke des Handels von mangelhaftem Auswaschen her sehr häufig Zucker, Milchsäure und andere organische Stoffe führt (Lindenmeyer in Dingler's Journal 189 S. 131). — Wenn die verarbeiteten Kartoffeln nassfaul sind, kann ihr Magazin, so wie das Schlämm- und Waschwasser auch dadurch sehr offensiv werden.

Das event. Formen und Färben der Stärke hat für uns kein Interesse.

(Ueber die Verarbeitung der Stärke zu Dextrin und Zucker s. die betreffenden Artikel.)

Steinhauer.

Ich habe dies Gewerbe nur als ein mit den bekannten grossen Gefahren für die Respirationsorgane und die Augen behaftetes zu nennen. Der Gefährdung der Augen wird hier und da durch Drahtgewebe- oder Glimmerbrillen entgegengetreten; zum Schutze der Lungen sind einige Vorkehrungen (Respiratoren, Flormasken etc.) empfohlen worden, aber keine hat sich bisher bei den Arbeitern Eingang verschaffen können. Die Blutungen und Ulcerationen der Respirationsorgane decimiren diese Arbeiter nach wie vor. Die Arbeiten (Behauen mit Spitz- und Schlageisen, der „Flechte", „Zweispitze", dem „Scharriereisen", Trocken- und Nassschleifen, Spalten, Beschneiden, Sägen und Poliren) geben alle feinen Staub oder (beim Nassschleifen) Schleifschlamm, der bald eintrocknet und dann auch Staub giebt. Nassbehauen ist nur ganz exceptionell möglich, wird aber beim Verarbeiten anderer als noch nasser Sandsteine gar nicht angewendet. Das Schleifen mit Wasser kann nicht immer vor-

genommen werden, weil die Steine manchmal gleich geölt werden sollen. Auch wenn das Alles anders wäre, würde immer der massenhafte feine Staub des Arbeitsortes bleiben.

Unter die Kategorie dieser Arbeiter gehören auch die bei gewissen Schieferindustriezweigen beschäftigten: die Schieferschneider, Spalter, Säger, Schleifer; es sind dies Arbeiter, welche Schiefer zu Dachschiefer, Schieferschreibtafeln, Fensterplatten, Waschtischgarnituren, Billardplatten etc. verarbeiten.

In manchen Gegenden wird aus den groben Abfällen der Sandsteinbearbeitung in der Steinhauerwerkstatt Scheuersand fabricirt, indem die Abfälle im Mörser gepulvert und dann gesiebt werden — eine gefährliche Arbeit gewöhnlich der Lehrjungen, die sich leicht wenigstens einigermaassen gefahrloser machen lässt (bedeckter Mörser, geschlossenes Sieb).

Gegen die Verletzungen durch anspringende grössere Steinfragmente wissen sich die Arbeiter, so weit es geht, zu schützen.

Das Sprengschiessen (mit Pulver, Nitroglycerin etc.) mit seinen Gefahren theilt diese Industrie mit dem Bergbaue.

Steinkohlen und ihre Verwandten.

Ich erörtere unter dieser Rubrik die sanitätspolizeilichen Seiten des Torfs, der Braun-, der Steinkohlen, des Ozokerits, des Petroleum und der zu Destillationen verwendeten bituminösen Bergarten. Diese Klasse von Substanzen ist reich an sanitätspolizeilich wichtigen Punkten, die sich unter folgende Disposition bringen lassen: I. Gewinnung; II. Aufbereitung; III. mechanische Verarbeitung der Rohsubstanz zu künstlichen Brennstoffen, und sogenannter plastisch-poröser Kohle; IV. Destillation, a) zum Vercoken, b) zum Vergasen, c) zur Gewinnung von Leucht- und Schmierölen, Paraffin, Theer; V. Verarbeiten des Theers; VI. Verarbeitung der Fabrikate dieser Industriezweige, VII. Verarbeitung der Kohlenaschen; VIII. Verbrennung.

Die sanitätspolizeiliche Bedeutung dieser Industrie ist erst an einigen wenigen Punkten eine mehr oder weniger definitive; sie ändert sich an vielen andern fortwährend, weil die technologischen Proceduren sich fortwährend ändern, theils durch das Fortschreiten der Chemie, theils nach den Bedürfnissen anderer Industriezweige, theils endlich durch die Concurrenz der einzelnen Branchen der in Rede stehenden Industrie unter sich (Einwirkung der Petroleumindustrie auf die sächsischen etc. Braunkohlentheerwerke etc.).

Ad I.

Die Gewinnung der Stein- und Braunkohlen fällt, so weit sie nicht im Tagebaue geschieht, unter die Rubrik „Bergbau“, und ist unter dem betreffenden Artikel dieses Buchs erörtert. Hier mag nur noch

darauf hingewiesen werden, dass da, wo die fossilen Kohlen leicht verwitternde Schwefelmetalle, besonders Schwefelkies, enthalten, die Gruben- und Haldenwässer mehr oder minder reich an schwefelsauren Salzen der Metalle, besonders des Eisenoxyduls, werden, und dadurch sehr bedeutsame Abflüsse sind; sie können nur nach Uebersättigen mit Kalkhydrat, klarem Absitzen über dem Niederschlage, demnächstiges klares Ablassen und weiteres Absitzen zur Ausscheidung des überschüssigen Kalks, für Wiesen, Flüsse etc. unschädlich gemacht werden; selbstverständlich enthalten sie dann aber immer noch etwas schwefelsauern Kalk gelöst. Die ausgeschiedenen Massen von basischem Eisensalze wäscht der Regen etc. in fliessende Wässer, wenn sie nicht besonders dagegen geschützt werden.

Die Gewinnung des Torfs hat dann besondere gesundheitliche Bedeutung, wenn sie schlammigen (Schöpf oder Baggertorf) betrifft, der Nässe wegen, welcher die Arbeiter ausgesetzt sind.

Die Gewinnung des Petroleum dürfte, von der Feuergefahr ganz abgesehen (Brände der amerikanischen Oelgruben!), durch die flüchtigen Bestandtheile des Erdöls gesundheitliche Bedeutung haben; indess ist hierüber meines Wissens Nichts bekannt geworden. Auch die dauernde Berührung der Haut (an den Füssen, Händen etc.) mit dem flüssigen Petroleum kann kaum gleichgiltig sein, aber auch über diesen Punkt liegt nur eine Beobachtung von Danckwerth (Dingler's Journal Bd. 187, Seite 271) vor, welcher angiebt, dass bei den Oelbrunnenarbeitern im Caucasus und in der Krim juckende, haselnussgrosse, durchsichtige, weisse Beulen vorkommen.

Ueber etwaige üble gesundheitliche Seiten der Gewinnung des Erdpechs, Ozokerits und der bituminösen Gesteine ist Nichts bekannt geworden.

Ad II.

Die Aufbereitung des Torfs, bei welcher von dem Trocknen des Stichtorfs und von dem Treten und Schlagen schlammigen Torfs abgesehen wird, findet zunächst bei dem sogenannten Maschinentorf statt; der mehr oder minder feste Torf wird mit oder ohne Wasserzusatz zerrissen, die Masse dann geformt und an der Sonne oder in künstlicher Wärme getrocknet. Das Pressen von Stichtorf hat kaum besondere gesundheitliche Bedeutung, das von Torfpulver (vom Aufpflügen des Torfmoors und Trocknen des Torfs) vielleicht durch den Torfstaub, das von Torfbrei vielleicht bei erheblichem Schwefelkiesgehalt durch die abfliessenden Wässer.

Die Aufbereitung der Braunkohlen (zur Beseitigung von Schiefer, Lehm, Schwefelkies etc.) findet, wo sie überhaupt vorgenommen wird, wie bei den Steinkohlen statt. Die der letzteren wird jetzt in grosser Extensität ausgeführt. Die Kohlen werden dabei zunächst durch siebartige Vorrichtungen (Rätter) nach der Grösse der Stücke sortirt; die grossen Stücke bleiben meist unbearbeitet und gehen als solche zur Consumtion; von den kleineren werden die Schiefertheile ausgelesen; das

Kohlenklein (oder auch grössere Stücke) werden dann in Mühlen oder unter Walzen zerkleinert, abgesiebt, endlich (als Zweck der ganzen Procedur) durch Wasser von den erdigen und metallischen Theilen (Schwefelkies mit oder ohne andere Schwetelmetalle) geschieden. Dies letztere geschieht durch maschinelle Verrichtungen (Setzmaschinen) oder durch Schlämmen auf Grabentouren, in welchen sich die schweren Theile absetzen. Bei diesen Operationen resultirt zunächst für die Inspiration der Arbeiter viel kohliger und erdiger Staub, dann ein Aufbereitungswasser, welches reich an erdigem Schlamme, an oxydirtem oder nicht oxydirtem (feinpulvrigem) Schwefelmetall sein kann. Dies Wasser wird hier und da, nachdem es abgesessen, wieder zur Aufbereitung gebraucht, wie bei der der Erze. Kohlenreicher abgesessener Schlamm wird auch zu briquettes (s. später) verarbeitet. — Selbstverständlich können Stücke von Schwefelkies oder Schiefer etc. auch durch Aussschlagen mit dem Hammer entfernt werden.

Ad III.

Bevor ich an diesen Punkt selbst gehe, habe ich der Gefahren zu gedenken, welche die Magazinirung von Steinkohlen in geschlossenen Räumen haben kann. In solchen Magazinen sind Explosionen vorgekommen, als sie mit Flammen betreten wurden. Diese Explosionen stammten von Grubengas (Methylwasserstoff), das sich aus den Kohlen entwickelt hatte. Wahrscheinlich ist dies nur bei gewissen Kohlenarten der Fall, da ja auch nicht alle Steinkohlengruben die Entwickelung von Grubengas zeigen. (Manche Gruben haben diese Entwickelung wahrscheinlich, lassen aber das Gas durch eine leichtdurchdringliche Dachschicht entweichen). De Marsilly (Compt. rend. vom 10. Mai 1858) fand, dass sich aus Kohlen aus Gruben mit schlagenden Wettern spontan auch bei gewöhnlicher Temperatur und selbst bei 5 Atmosphären Druck Grubengas entwickele. Nach längerem Lagern findet diese Entwicklung nicht mehr statt. Diese Grubengasbildung ist nach De Marsilly nur eben auf Kohlen beschränkt, die aus Gruben mit schlagenden Wettern stammen; Kohlen aus ungefährlichen Gruben entwickeln nur Kohlensäure und Stickstoff. — Dieser Gegenstand hat besondere Wichtigkeit für die Kohlenmagazine der Seeschiffe.

Bei der Magazinirung von Stein- und Braunkohlen mit hohem Schwefelkiesgehalte kann auch Selbstentzündung statthaben.

Die Verarbeitung der Abfälle der Braun- und Steinkohle, des Torf- und Holzkohlenkleins, des Coakskleins und -staubes (und der Abfälle verbrauchter Färbehölzer, verbrauchter Gerberlohe und ähnlicher Dinge) zu künstlichen Brennstoffen (briquettes, péras) hat in der neueren Zeit einige Bedeutung gewonnen. Man bindet den Staub, beziehentlich die sehr kleinen Stückchen durch Lehmwasser, Theer, Pech, seltener durch fettes Oel oder Fett, Stärkelösung, Harzseifenlösung, geschmolzenes Colophonium zu bestimmten Formen ein. Bei Lehmwasserverwendung bedarf es nur der Trocknung. Beim Verwenden von Theer

oder Pech werden die Bestandtheile in der Wärme gemischt und gepresst. Das Steinkohlenklein wird dazu auch manchmal vorher noch für sich erwärmt. Backende Staubkohle wird auch durch blosse Erhitzung und Pressung (in sehr verschiedenen Apparaten) in feste Stücke umgewandelt. — Die fertigen Fabrikate werden manchmal vercokt, in geschlossenen Vorrichtungen oder ohne solche, mit oder ohne Condensation der flüchtigen Producte (s. später „Vercoken"). — Bei dieser Industrie interessiren uns der Staub und event. die bei der Fabrikation, bei der Erhitzung des Theers, der Kohle oder des Fabrikats (beim Vercoken), oder beim Verbrennen des Fabrikats, entweichenden flüchtigen Bestandtheile. Diese können die Arbeiter und Adjacenten schwer belästigen oder beschädigen. Die Heizer der Dampfmaschinen einer mit Theer arbeitenden Fabrik in Belgien haben nach Lespiau durch die Emanation der Locale, in welchen die verdichteten Kohlenziegeln trockneten, und durch die Dämpfe des Etablissements überhaupt langwierige Geschwüre an Gesicht und Händen bekommen; ein Heizer der Maschine eines Dampfschiffs habe bei der Verwendung von Theerkohlenziegeln auch Geschwüre bekommen. Locomotiven, in welchen solche Theerkohlen verbrannt werden, verbreiten nach Lespiau viel Rauch und scharfe Dämpfe, welche die Vegetation beschädigen und, besonders in Tunnels, den Reisenden sehr lästig werden. Dies Brennmaterial verbreite auch, wenn es in der Nähe der Feuerung aufbewahrt wird, stinkende Dämpfe, was bei Passagierschiffen bedeutsam sei. Hiernach wird es zum Schutze der event. Adjacenten und auch im Interesse der Arbeiter nothwendig sein, Erhitzungen und Mischungen, welche flüchtige Theerbestandtheile ergeben, nur unter Condensation dieser letzteren ausführen zu lassen.

Die zu Wasserfiltern etc. gebrauchte sogenannte plastisch-poröse Kohle wird (nach einer Angabe in Dingler's Journal Bd. 185, S. 202 ff.) aus Holzkohle, Knochenkohle, Steinkohlentheer, Sägespähnen, Asphalt, mitunter auch Russ bereitet; die Bestandtheile werden warm gemischt, nach der Abkühlung gepresst, in Gefässen mit Sand und Kohlenstaub geglüht; die aus den Kohlenkasten dringenden brennbaren Gase werden angezündet und unter den Ofen und um die Kasten geführt. Erhebliche Verflüchtigung bedeutsamer Bestandtheile dürfte nur bei grosser Extension des Betriebes auftreten.

Ad IV.

Trockne Destillation findet bei Torf statt: bei der Verkohlung desselben, zur Gewinnung der Coaks oder der Destillate, oder beider; zu denselben Zwecken werden auch Braun- oder Steinkohlen destillirt; endlich wird dieser Process auch mit bituminösem Schiefer und andern solchen Fossilen, endlich auch mit Petroleum und Ozokerit (Erdwachs) vorgenommen, um der Destillate oder beziehentlich auch um des Rückstands willen.

Die Producte der trocknen Destillation des Torfs (die in Meilern oder Oefen verschiedener Art ausgeführt wird) kommen nach der Art des

Materials denen der Holz- oder Steinkohlen-destillation nahe; es sind Kohlenwasserstoffe verschiedener Art (Elayl, Butylen, Sumpfgas), Kohlenoxyd, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff (von eingemengtem Schwefelkies), Cyanwasserstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Essigsäure, Ammoniak, Wasser, Theer mit seinen basischen, sauern und indifferenten Bestandtheilen (Paraffin, Phenylsäure, Kreosot etc.). Die gedachten Gase können zur Beleuchtung oder Heizung, das Theerwasser zur Gewinnung von Ammoniak, Holzgeist (Abdestilliren mit Kalkhydrat, Sättigen des Destillats mit Schwefel- oder Salzsäure, Abdestilliren des Methylalkohols) und Essigsäure (Zersetzung des rückständigen essigsauren Kalks durch Schwefelsäure und Abdestilliren) verwendet werden; der Theer kann wie der Kohlentheer verwendet werden (s. später).

Mit den Braunkohlen verhält es sich ebenso; das Destillat differirt auch hier einigermaassen nach der Art des Materials; jüngere Kohlen geben saures, ältere ammoniakalisches Wasser, wie dies letztere bei den Steinkohlen immer der Fall.

Bei der trocknen Destillation der letzteren tritt die schweflige Säure, oder in gewissen, bald zu erwähnenden Fällen der Schwefelwasserstoff sehr in den Vordergrund, weil Schwefelkiesgehalt hier so ganz gewöhnlich ist.

Von der Destillation der andern oben genannten Substanzen hier zunächst absehend, gehe ich mit specieller Erörterung auf die der Steinkohlen ein, die für die festen Substanzen der hier in Rede stehenden Kategorie gewissermaassen den Typus bilden.

Die trockne Destillation der Steinkohlen wird in den grossartigsten Verhältnissen zur Coaksgewinnung und zur Leuchtgasbereitung ausgeführt. Die Vercoakung wird vorgenommen zur Concentration des Kohlenstoffs und zur Entschwefelung der Kohle. Dies letztere wird durch den Glühprocess an sich nur theilweise erreicht, weil selbst dasjenige Schwefelmetall, das bei der Erhitzung noch am leichtesten Schwefel abgiebt — der Schwefelkies — dabei doch immer nur einen Theil desselben fahren lässt (von zweifach Schwefeleisen bleibt einfaches zurück). Man sucht deshalb den Rest des (bei allen Verwendungen der Coaks sehr unerwünschten) Schwefels durch anderweitige Einwirkung bei der Coaksbereitung zu entfernen, und zwar durch Ablöschen der glühenden ausgezogenen Coaks mit Wasser, welches durch Schwefeleisen unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt, oder durch Einführen von Wasser oder Wasserdampf in die glühenden, noch im Ofen etc. befindlichen Coaks (Aufbauen des zu vercoakenden Haufens auf nasser Stelle), was auch zur Zersetzung des Schwefeleisens in der besagten Weise führt, oder durch Glühen der Kohlen unter Kochsalzsusatz, wobei der Schwefel als Chlorschwefel (und event. auch Chloreisen) entweicht, oder durch Behandeln der gezogenen Coaks mit Chlorwasserstoffsäure, wobei Schwefelwasserstoff entweicht, und Eisenchlorür sich bildet, welches (mit etwaigen andern gebildeten Chlormetallen) durch Waschen entfernt wird.

Die Vercoakung wird vorgenommen in Meilern, Haufen (ohne oder mit Bretterumgebung), von Mauern umgebenden Meilern, oder in geschlossenen Oefen. Bei allen diesen Vorrichtungen finden sich nun entweder (mehr oder minder sufficiente) Condensationsvorkehrungen für die condensirbaren Producte des Glühens, oder Verbrennungen der brennbaren, oder es sind solche Vorrichtungen nicht vorhanden. Wenn die Procedur nur ein einfaches Glühen ist, so entweicht mit unwesentlicher Differenz Alles, was bei der systematischen Steinkohlengasbereitung sich ansammelt. Welche Substanzen dies sind, wird später bei Erörterung dieses Gegenstandes angegeben werden. Hier sei nur auf die schweren Störungen und gesundheitlichen Nachtheile hingewiesen, welche Coaksöfen ohne, oder ohne genügende Condensation oder Verbrennung ihrer Glühproducte, beziehentlich durch die oben erwähnten besondern Entschwefelungen, für die Luft der Adjacenten, resp. für das Wasser herbeiführen können. Am allerstärksten machen sich die Glühproducte, welchen sich immer unverbrannter Kohlenstoff in grosser Masse beimischt, bei der Verkohlung in Meilern, Haufen und bei Oefen mit niedriger Rauchabführung geltend. Die Verbrennung der entweichenden Substanzen findet, wo sie systematisch bewirkt wird, entweder unter Zulassen von Luft an einem besondern Theile des Ofens (zur Heizung dieses letztern selbst), oder, nachdem sie in einer Röhrenleitung abgeführt worden, an einer andern Feuerstelle (z. B. unter einem Dampfkessel) statt. Undichten an einer solchen Gasleitung können dieselben Gefahren haben, wie die an gewöhnlichen Leuchtgasleitungen (s. später).

Die Verbrennung kann vollständig oder unvollständig, und im letzten Falle eine mehr oder weniger unzureichende Hilfe für die Adjacenten sein. Aber auch bei der vollständigen Verbrennung der Destillate bleibt die in der schwefligen (und event. arsenigen) Säure der Verbrennungsproducte gegebne Gesundheitsgefahr. Von diesem Gesichtspunkte aus erkennt man die grosse Bedeutung der Kohlenaufbereitung für die Vercoakung oder den Verbrauch der Kohlen überhaupt, auch in gesundheitlicher Beziehung. Bei dieser Operation wird nemlich unter Andrem auch Schwefelkies abgeschieden; derselbe kommt dann zur Schwefelsäurebereitung, bei welcher sein Schwefel und sein event. Arsen für die Adjacenten nicht so unzweifelhaft in Betracht kommt wie bei der besten Vercoakung. — Gegen die in besagter Weise auftretende Infection der Luft mit den gedachten Säuren kann bei blosser Verbrennung der Coaksdestillate übrigens kaum etwas gemacht werden; wir müssen sie ja auch beim Verbrennen der Steinkohlen zu industriellen oder andern Heizungen hinnehmen.

Wenn, wie auch von manchen Coaksbrennern geschieht, condensirt und verbrannt wird, kommt der Schwefel (und event. das Arsen) zum Theil wenigstens in das Condensat. Knab's Coaksofen condensirt Ammoniakwasser in Coakscondensatoren, gewinnt auch Theer und verbrennt die nicht verdichteten Gase.

Die schweflige Säure der Coaksöfen deponirt sich, mit Thau etc. niederfallend, auf den Vegetationen (ausgehängter Wäsche etc.), und bringt jene bald zum Absterben, wenn sie massenhaft niederfällt; dies ist selbstredend besonders bei niedriger Rauchabführung der Fall. Die auf diese Vermögensbeschädigungen basirten Entschädigungsansprüche führen häufig wenigstens zur Erhöhung der Rauchableitung, welche die Masse der schwefligen (und event. arsenigen) Säure wenigstens über einen grössern rayon ausbreitet. — —

Die trockne Destillation des Torfs und der Braun- und Steinkohlen wird weiter zum Hauptzwecke der Leuchtgasbereitung oder Theergewinnung vorgenommen; bei dieser letzteren können die nicht condensirten Glühproducte ganz oder theilweise verbrannt oder ganz freigelassen werden, bei der ersteren werden sie systematisch gesammelt. Das Glühen zur blossen Theergewinnung kann sonach sanitätspolizeilich bedeutsamer als das zur Gasgewinnung sein (bei welcher die Condensate und die Coakes nur Nebenproducte sind).

Den Typus der Leuchtgasbereitung aus den genannten Stoffen stellt die mit Steinkohlen arbeitende dar. Diese werden in thönernen, eisernen oder in gemauerten Retorten geglüht, die Glühproducte durch ein Eisenrohr zunächst in eine Vorlage — ein Rohr aus Eisen — abgeleitet, in welcher die condensirbaren als Theer und Wasser schon theilweise zurückbleiben. In dieser Vorlage mündet das Retortenrohr unter dem Flüssigkeitsspiegel, damit das in der Vorlage sich ansammelnde Gas beim Oeffnen der Retorte nicht nach dieser zurückströmen könne; es tritt im letzteren Falle nur die Sperrflüssigkeit in einen Theil des Retortenrohrs. Die Sperrflüssigkeit der Vorlage ist bei beginnendem Betriebe eingegossenes Wasser; später bildet sich in jener selbst Theer und Gaswasser zur Genüge; der Ueberschuss über die zum Sperren nöthige Menge beider fliesst durch ein Rohr aus der Vorlage ab. Die Glühproducte werden dann weiter in einen durch die umgebende Luft (selten durch Wasser) gekühlten Röhren-Condensationsapparat geführt, in welchem weitere Abscheidung solcher Producte statthat, dann zur Waschung mit Wasser oder weiterer Condensation in einen sogenannten Scrubber, nachher oder ohne dies Zwischenglied in einen Reinigungsapparat gebracht, welcher Kohlensäure, Ammoniak und Schwefelwasserstoff abscheiden soll, endlich durch einen Messapparat (Gasuhr), von da in den Gasssammler (Gasometer), und von diesem aus zur Consumtion geführt. Die Menge und die Beschaffenheit der Glühproducte variirt in weiten Grenzen nach der Qualität der Kohle, nach der Temperatur, und dem Drucke, welche zur Wirksamkeit kommen. An Producten treten überhaupt auf, resp. können (je nach Material, Temperatur etc.) auftreten: Coaks, welche in der Retorte bleiben, und nach beendeter Glühung aus derselben entfernt werden (hierbei treten durch Mischen rückständigen Leuchtgases mit Luft und durch Entzünden des Gemenges unbedeutende Explosionen auf); ferner feinzertheilte Kohle, welche in den Theer geht, Wasserdampf, welcher grösstentheils im sogenannten Gaswasser zurückbleibt,

theilweise aber auch noch in die Gasröhren gelangt (in welchen er sich bei genügender Temperaturerniedrigung zu Wasser verdichtet, welches in der Gasleitung hier und da sich in sogenannten Wassertöpfen, die an tiefe Stellen placirt werden, ansammelt und aus denselben ausgepumpt wird), ferner die Dämpfe von Naphtalin, Paranaphtalin, Chrysen, Pyren, Benzol, Toluol, Xylol, Cumol, Cymol, Pyrrol, Propyl, Butyl, Phenylsäure, Rosolsäure, Brunolsäure, ferner die Dämpfe der stickstoffhaltigen Basen: Pyridin, Anilin, Picolin, Lutidin, Collidin, Chinolein, Lepidin, Leucolin, Cryptidin; diese nur bei höheren Temperaturen dampfförmigen Körper bleiben der Hauptmasse nach bei der Condensation im Theere zurück, kommen aber auch theilweise weiter, selbst bis in die Consumtionsröhren; manche dieser Dämpfe bedingen stärkeres Leuchten der Gasflamme; die am leichtesten condensirbaren dieser Stoffe scheiden sich unter günstigen Umständen in den Leitungsröhren aus (Naphtalin) und führen so zu Verstopfungen; ferner treten als Glühproducte auf: kohlensaures Ammoniak, Schwefelammonium, Schwefelcyanammonium, Cyanammonium, mitunter Chlorammonium; auch unterschwefligsaures Ammon ist im Gaswasser gefunden worden. Diese Ammonverbindungen (und ausser ihnen Theerbestandtheile) bleiben der Hauptmasse nach in dem Wasser der Condensation (Ammoniak-, Gas-wasser) zurück, gehen aber auch theilweise über diesen Punkt hinaus. Das Ammoniakwasser und der Theer werden in die Theercysterne abgeleitet, aus welcher sie durch die Pumpe entfernt werden. Der Theer kann nützliche Verwendung finden als solcher oder durch Destillation etc. (s. später), wird aber in den Gasfabriken auch zu Retortenheizungen benutzt, und macht dann bei nicht sachgemässer Art dieser Verwendung viel Rauch. Das Ammoniakwasser kann zur Bereitung von Ammoniak (s. diesen Artikel) dienen, findet aber vielfach seinen Weg in Wasserläufe oder Brunnen zu schwerer Verunreinigung dieser; man muss dies polizeilich verhüten. Weiter treten als Glühproducte auf: Elayl-, Propylen-, Butylen-, Acetylengas, Methylwasserstoff, Wasserstoff, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Cyan, Schwefelcyan, Stickstoff. Diese letztgenannten Substanzen constituiren das ungereinigte Leuchtgas, wie es die Condensation verlässt. Auch werden für ungereinigtes Leuchtgas noch angegeben: Amylen, Caproylen, Oenanthylen und Caproyl.)*) Die Mengen aller dieser einzelnen Substanzen variiren nach den oben erwähnten Umständen wesentlich. — Die die Condensation verlassenden Gase und Dämpfe will man nun von den nicht brennbaren oder lästigen Bestandtheilen (Kohlensäure, Schwefelwasserstoff,

*) Welche Schicksale der bei den Kohlen so häufige Arsengehalt (in Schwefelkies) bei der Leuchtgasbereitung hat, ist noch gar nicht studirt. Baedeker hat Arsen im Ammoniakwasser gefunden, aus 1/2 Litre gewann er etwas mehr als 1 Milligr. arsensaure Ammoniakmagnesia.

Schwefelkohlenstoff, Cyan, Schwefelcyan und Ammoniak) befreien, möglichst ohne Abscheidung der Dämpfe brennbarer und leuchtender Kohlenwasserstoffe, welche das Gas, wie oben berührt, aus der Condensation her noch mit sich führt. Die gedachte Reinigung geschieht, wie bemerkt, zunächst meist im Scrubber, einem mit Cokes oder Steinstücken gefüllten Gefässe, durch welches das Gas geleitet, und in welchem es durch Wasser, das über die Stücke rieselt, gewaschen wird. Hin und wieder ist der Scrubber ohne Wasserrieselung, trocken, in welchem Falle derselbe nur Theertheile aus dem Gase abscheidet, oder es werden die Cokes etc. nur eben feucht gehalten. Zum Waschen kann dasselbe Wasser öfter dienen; statt des blossen Wassers wird auch (zur Gewinnung von schwefelsaurem Ammoniak) sehr verdünnte Schwefelsäure verwendet. Das aus dem Scrubber kommende Wasser hat Theerbestandtheile, Ammoniakverbindungen und auch gasige Bestandtheile des Leuchtgases aufgenommen und ist polizeilich dem Condensationswasser (Ammoniak-, Gaswasser) gleich zu achten.*) Zu der weiteren, eigentlichen Reinigung sind viele Substanzen empfohlen und versucht worden; jetzt wird, wie es scheint, entweder durch Kalk allein, oder durch sogenannte Laming'sche Masse, oder durch Eisen (in Form von Raseneisenstein, Spatheisenstein etc.) gereinigt. Dies ist einer der wichtigsten Punkte dieses ganzen Gegenstandes, sowohl hinsichtlich der gesundheitlichen Bedeutung der Gasproduction wie der Consumtion.

Mit Kalk allein wird jetzt wohl meist nur in der Art gereinigt, dass man gebrannten Kalk nur mit wenig Wasser löscht und ihn dann für sich oder mit Sägespähnen, Moos oder andern seine Vertheilung begünstigenden Substanzen auf die Hürden der Reinigungskasten bringt. (Diese Kasten haben einen Wasserverschluss, so dass das Gas bei dem gewöhnlichen Drucke nicht entweichen kann. Aber sie haben auch Probehähne, aus welchen man Gas ausströmen lässt, um [mit Bleizuckerpapier etc.] zu prüfen, ob es schon genügend [von Schwefelwasserstoff] gereinigt ist. Dies Probeziehen, dessen hier nicht weiter gedacht werden soll, ferner das Oeffnen der Reinigungskasten zur Entleerung verbrauchter Materialien, endlich das Entweichen von Gas bei Verstopfungen hinter dem Reiniger kann relativ viel Gas in den betreffenden Raum bringen, so dass derselbe nach dem Gase stinkt, und dadurch zu den übrigen Belästigungen der Adjacenten durch die Fabrik beiträgt.) Indess findet vielleicht auch jetzt noch das Reinigen mit Kalkmilch (in Apparaten besonderer Construction) statt. Der trockne

---

*) Vor aller Reinigung des Gases, unmittelbar hinter den Condensatoren, sind in manchen Gasanstalten zur Beseitigung des Gasdrucks in den Retorten Exhaustoren (von sehr verschiedener Construction), und zur Regulirung der Wirksamkeit dieser (auch anderweitig zur Reguliruug der Gasströmung) Regulatoren angebracht. Bei manchen von diesen Vorrichtungen kommt Wasser zur Verwendung, durch welches das Gas streicht, oder mit welchem es wenigstens in Berührung tritt Auch dies Wasser wird dem Ammoniakwasser in seiner polizeilichen Bedeutung ähnlich.

Kalk nimmt aus dem Gase zunächst Wasser auf und wird dadurch feucht; ferner nimmt er Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Cyan, Schwefelcyan und etwaige andere in dem Leuchtgase mit Ammoniak verbundene Stoffe auf; sobald er feucht geworden, hält er auch einen Theil des Ammoniaks oder der unveränderten Ammoniaksalze, endlich auch Theerbestandtheile zurück. Die Kalkmilch nimmt bis auf Wasser dieselben Bestandtheile, und zwar eine grössere Menge Ammoniak auf. Beide Kalksubstanzen, welche übrigens nach dem Gebrauche auch noch freies Kalkhydrat enthalten können, werden durch die von ihnen aufgenommenen Stoffe sehr offensive Substanzen von starkem Gestank. Ihre Bedeutung tritt zunächst beim Entleeren der Reinigungskasten von verbrauchtem trocknen Kalke auf, und zwar einerseits für die Arbeiter, andererseits für die Adjacenten. Die ersteren sind in Fällen, wo sie in die Kasten hineinzusteigen hatten, durch den aus dem Kalke aufsteigenden Schwefelwasserstoff, das Schwefelammon, Schwefelcyanammon oder das kohlensaure Ammon asphyktisch geworden. Die Adjacenten sind, wenn sie nahe wohnen, bei dem Entleerungsacte dem Gestanke des Kalks auch mehr oder weniger ausgesetzt. Die Entfernung verbrauchter Kalkmilch verlangt keine Handarbeit gefährlicher Art. — Die verbrauchten Kalkmaterialien müssen nun untergebracht werden. Dem Sodaäscher (s. „Natrium") ähnlich verändert sich der Gaskalk oder die Gaskalkmilch an der Luft unter Emission von Schwefelammon und event. Ammon in der Weise, dass in demselben unterschwefligsaurer, schwefligsaurer, schwefelsaurer Kalk entsteht und Schwefel abgeschieden wird. Die erwähnten Salze sind in Wasser löslich, können demnach (bei Bewahrung in undichten Gruben etc.) Hausgebrauchswasser verunreinigen; dass der frische feste oder flüssige Gaskalk fliessende etc. Wässer, wenn er in dieselben geworfen wird, in bedenklichster Weise verunreinigen kann, bedarf kaum der Erwähnung. Man muss solche Injectionen oder anderweitige Verunreinigung von Wasser durch diese Abfälle in sorgsamster Weise durch Androhung schwerer Strafen verhüten. Für die meisten Gasfabriken sind diese Abgänge eine Last; nur in geringer Menge wird der trockne Gaskalk zum Enthaaren (s. „Gerben") oder, event. nach vorherigem Glühen zur Zerstörung des Theers und zur Ueberführung des Schwefelcalciums in schwefelsaures Salz, oder nach langem Lagern – auf kalkarmen Aeckern zur Düngung verwendet; man kann ihn jedoch auch (seines Cyangehalts wegen) zur Bereitung von Berlinerblau und auch zur Gewinnung von Schwefel oder unschwefligsauren oder von Ammoniak-Salzen benutzen.

Die sogenannte Laming'sche Masse wird aus pulverförmig gelöschtem Kalke, Eisenvitriollösung und Sägespähnen (diese zur besseren Zertheilung der Masse) bereitet, und enthält, nachdem sie an der Luft gelegen, Eisenoxydhydrat, Kalkhydrat und schwefelsauern Kalk. In dieser Beschaffenheit kommt sie in die Reinigungskasten. Das Eisenoxyd scheidet dann aus dem Schwefelwasserstoff Schwefel ab, das dabei gebildete Eisenoxydul verbindet sich mit andrem Schwefelwasserstoff zu Schwefel-

eisen (und Wasser); die Kohlensäure, das Cyan und Schwefelcyan des Gases verbinden sich mit dem Kalkhydrat; das aus dem Schwefelammon des Gases frei gewordene Ammoniak verbindet sich mit Kohlensäure zu Salz, welches den vorhandenen schwefelsauren Kalk in kohlensauren umwandelt und dabei selbst in schwefelsaures Salz übergeht. Nach einiger Benutzung enthält die Masse sonach Schwefel, Schwefeleisen, kohlensauren Kalk, schwefelsaures Ammoniak, Cyancalcium, Schwefelcyancalcium (Wasser und Theerbestandtheile). Wird die Masse dann wieder der Luft ausgesetzt, so wird das Schwefeleisen unter Schwefelabscheidung wieder zu schwefelsaurem Eisenoxydul, das durch den vorhandenen kohlensauren Kalk unter Kohlensäureabscheidung in Eisenoxydulhydrat — aus welchem von der Luft bald Oxydhydrat wird — und schwefelsauren Kalk übergeht; bis auf das Kalkhydrat ist die Masse sonach regenerirt; sie enthält jetzt als nova nur noch Theer, Schwefel, Ammoniaksalz und solche Cyanverbindungen, welche an der Luft nicht verändert worden, und wird von Neuem zur Gasreinigung gebraucht. Die gedachte Regeneration findet in verschiedener Weise, mit oder ohne Apparate, statt. Nach längerer Zeit aber stört der angesammelte Theer, Schwefel etc. die Wirksamkeit der Masse und muss sie dann durch neue ersetzt werden. Da die Masse, wenn das Kalkhydrat in derselben verschwunden ist, die freie Kohlensäure des Gases nicht absorbirt, belegt man zweckmässig einige Hürden auch mit Kalkhydrat. Haben sich in der Masse die Ammoniaksalze stark angesammelt, so laugt man sie hier und da (nicht überall) zur Gewinnung aus; wo man die Lösung weggiesst, hat sie erhebliche polizeiliche Bedeutung, des Salz- und Theergehalts wegen. Der Schwefelgehalt der Masse kann abdestillirt und als Schwefel, oder zu schwefliger Säure verbrannt, zur Schwefelsäurefabrikation etc. verwendet werden. Es ist auch empfohlen worden, den Schwefel dadurch zu beseitigen, dass man die gebrauchte Masse mit Eisenfeile mischt, mit Wasser stark nässt, und an der Luft unter öfterem Umstechen liegen lässt; es bilde sich erst Anderthalb-Schwefeleisen, zuletzt Eisenoxyd. Die Laming'sche Masse nimmt übrigens, wenn die Firle'schen Zahlen der in den einzelnen Reinigungsapparaten absorbirten Bestandtheile des Rohgases (bei Muspratt-Kerl III. S. 1524) richtig sind, auch erhebliche Mengen Kohlenoxyd auf. — Nach dem Vorstehenden haben wir uns bei Verwendung der Laming'schen Masse darum zu bekümmern, wo die etwaigen Auslaugewässer und die ganz unbrauchbar gewordene Masse bleiben. Ueber die Regenerirung ist mir keine Klage bekannt geworden. Es ist nicht verständlich, warum diese Masse, welche in vielen Orten billiger als der blosse Kalk ist, nicht häufiger eingeführt ist. —

Die Reinigung mit Raseneisenstein (Eisenoxydhydrat mit phosphorsaurem [zuweilen auch kieselsaurem und häufig quellsatzsaurem] Eisenoxyd, Manganoxydhydrat, manchmal auch Kalk, Magnesia, Chromoxyd, Schwefelsäure haltend) oder andern Eisenerzen wird local angewendet. Auch bei dieser Methode wird die Masse regenerirt, und auch aus ihr lassen sich der abgeschiedene Schwefel und die Ammoniaksalze gewinnen.

Wahrscheinlich wird mit dem Eisenerze gleichzeitig Kalk verwendet, da jenes auf die Kohlensäure des Gases nicht wirken dürfte. —

Um (den Arbeitern und) den Adjacenten den hauptsächlich von Schwefelammon und flüchtigen Theerstoffen ausgehenden Gestank und gesundheitlichen Nachtheil beim Ausräumen der Reinigungskasten und Scrubber fernzuhalten, haben einzelne Gasanstalten, welche wahrscheinlich im andern Falle polizeilichen Zwang zur Uebersiedlung an einen andern Ort zu gewärtigen hatten, sich zum Abblasen der flüchtigen stinkenden und reizenden Bestandtheile der verbrauchten Reinigungsmaterialien vor dem Oeffnen der Kasten entschlossen. Wie Freycinet (Annal. d'hygiène Octobr. 1864) angiebt, werden dabei die Kasten mit Kalk und Eisenoxyd (vielleicht Laming'sche Masse) vor dem Entleeren durch einen Strom gereinigten Gases, der aus dem Gasbehälter kommt und in ihn zurückkehrt, nachdem er einen kleinen Reiniger passirt hat, durchfegt; nachdem dies ungefähr 5 Stunden gedauert, stinkt die Reinigungsmasse nicht mehr (natürlich aber noch nach Leuchtgas). In die Cokesshrubber wird ein Dampfstrahl geleitet, welcher zu starkem Lufteinströmen Anlass giebt; auch dieser abblasende Luftstrom wird durch eine kleine Reinigungsvorrichtung geleitet, dann über die Dächer der Nachbarhäuser hinausgeführt.

Das gereinigte Gas wird nun zunächst zur Messung durch die Stations-Gasuhr, dann in den Gasbehälter geführt. Bevor auf diesen eingegangen wird, ist hier noch zu bemerken, dass die Locale, wo die Reinigungskasten und die Wechselapparate (zum Ableiten des Gases von einem [zu reinigenden] Kasten und Zuleiten in den oder die neubeschickten) stehen, sich unter Umständen (bei ungenügendem Schluss der Apparate, Offenlassen eines Probirhahnes, Oeffnen der Reinigungsapparate zur Entleerung) mit Leuchtgas füllen, das beim Hinzubringen einer Flamme explodirt; man macht es deshalb zur Regel, diesen (und alle Räume der Fabrik, in welche Gas entweichen kann) nur von aussen zu beleuchten oder nur mit Sicherheitslampen zu betreten. Der leichteren Entzündlichkeit des Leuchtgases wegen muss aber das Drahtnetz hier engere Maschen haben als bei der Bergmanns-Sicherheitslampe. Das Wasser der Gasuhr (oder event. das Glycerinwasser oder andere Füllungen derselben) nimmt selbstverständlich Gasbestandtheile auf, auf der Fabrik sowohl wie in den Gasmessern der Consumenten. Als eine Gasuhr eines Amsterdamer chemischen Laboratoriums nach nur zweijährigem Gebrauche entleert ward, fand Gunning (Dingler's Journal Bd. 188 S. 323) in je 10 CC. des Wassers 192 Milligr Ammoniak oder Basen ähnlicher Natur.

In dem Gasbehälter ist das Gas durch Wasser in bekannter Weise abgesperrt. Dies Wasser sättigt sich auch mit den Bestandtheilen des Gases; es bedarf kaum eines Wechsels, nur des Ersatzes des verdunsteten Theils, ist sonach nur unter besonderen Umständen von polizeilicher Bedeutung. Die Behälter werden entweder mit einem Gehäuse versehen, oder bleiben frei; das erstere schützt vor Druck durch Schnee, einigermaassen vor dem Frieren des Sperrwassers und vor Beschädigungen von aussen. Hat aber das Gehäuse keine genügende Ventilation, so sammelt sich bei Un-

dichten des Gasbehälters (solche kommen vor) Leuchtgas in dem Raume, das beim Aufsuchen der Undichten mit Flammen (dies ist der gewöhnliche modus) zu Explosionen führt. Deshalb scheint es in der That besser, den Behälter frei stehen zu lassen, oder den Umbau mit starker Ventilation zu versehen, wobei aber auch das Einfrieren des Wassers nicht ferngehalten wird. —

Das Gas, wie es der Gasbehälter in die Consumtion bringt, enthält nun, von den eigentlich leuchtenden Bestandtheilen abgesehen, bei der gewöhnlichen Reinigungsart, zunächst Ammoniak, da auf die Abscheidung desselben wenig Fleiss verwendet wird. Das im Sommer 1867 in Amsterdam gelieferte Gas enthielt nach Gunning (l. c.) 7½ Milligr. Ammoniak in 10 Litres. Eine Verbrennung des Ammoniaks findet nach Gunning selbst in Bunsen'schen Brennern nicht statt. In chemisch reinem destillirten Wasser, welches in einer Platinschaale über einem Bunsen'schen Brenner nicht ganz eine Stunde gestanden hatte, fand er schwefelsaures Ammoniak. Andererseits hat Romilly (Compt. rend. Tome 65 p. 865 squ.) gefunden, dass, wenn man die Producte einer russenden ammoniakhaltigen Gasflamme in destillirtes Wasser leitet, man Cyanammonium erhält, das sich in der Flamme gebildet hat. Bei Verwendung von Bunsen'schen Brennern fand R. kein Cyan in der Flamme; als aber diese auf Kalilösung gerichtet, und so die vollständige Verbrennung durch die starke Abkühlung gehindert wurde, fand sich etwas Cyankalium. R. macht nun darauf aufmerksam, dass die Leuchtgasflammen nur unter gewissen Umständen eine vollständige Verbrennung geben, und dass sie deshalb, wenn das Gas nicht ganz frei von Ammoniak geliefert wird, unter andern Umständen Cyanammon mit seinen argen toxischen Eigenschaften liefern müssen. Wassergehalt des Gases hindert die Cyanbildung nicht. Nach diesen Experimenten scheint ein Theil des Ammoniaks intact zu bleiben, ein anderer zur Cyanbildung zu kommen. — Diese Recherchen werden fortzusetzen, und wird dann event. polizeilich zu erzwingen sein, dass das Gas ammoniakfrei geliefert werde, was durch Ueberleiten über Sägespähne, die mit Schwefelsäure befeuchtet sind, oder in anderer Weise unschwer zu erreichen ist.

Das in gewöhnlicher Weise gereinigte Gas enthält ferner gewöhnlich noch variable Mengen von Schwefel in der Form des Schwefelkohlenstoffs. Von den bisher zur Beseitigung dieser — bei der Verbrennung schweflige Säure und Kohlensäure gebenden — Substanz angewendeten Methoden scheint die jetzt in einigen Gasfabriken versuchte Waschung des Gases mit dem Gaswasser der Fabrik, dessen Schwefelammongehalt den Schwefelkohlenstoff zurückhalten soll, das Meiste zu versprechen. Früher hat man die Beseitigung des Schwefelkohlenstoffs auch durch Ueberleiten des Gases über Sägespähne, die mit alkalischer Natronbleilösung befeuchtet waren, oder durch Vermischen des Gases mit Wasserdampf, Leiten des Gemenges durch rothglühende Röhren, und Ausscheidung des dabei gebildeten Schwefelwasserstoffs und der Kohlensäure auf gewöhnliche Weise (s. oben) versucht. Bowditch's

Verfahren — Thon und heisser Kalk — hat keinen Anklang gefunden. — Vor der Hand ist das meiste Leuchtgas noch schwefelkohlenstoffhaltig.

Die übrigen Bestandtheile des gereinigten Leuchtgases sind: variable Mengen der Dämpfe der oben genannten, bei der trocknen Destillation der Kohlen auftretenden Substanzen — Benzin, Phenylsäure, Naphtalin etc. und Wasser — Kohlenoxyd und die andern oben erwähnten bei den gewöhnlichen Temperatur- und Druckverhältnissen nicht condensirbaren Gase (Wasserstoff, Stickstoff, Methylwasserstoff, Elayl, Propylen, Butylen, Acetylen). Auch kommt Kohlensäure häufig vor. Unter diesen Substanzen ist das Kohlenoxyd die physiologisch gefährlichste. Die Mengen dieses Gases, welche im Holz- und Torfgase noch bedeutender als beim Steinkohlengase sind, werden für einige Fälle der Analyse zwischen 4,45 % und 15,64 % des Vol. angegeben (Tabellen bei Kerl in Muspratt-Kerl's Chemie III. 1443 ff.). Die toxischen Effecte der Respiration des gereinigten Leuchtgases werden zur Zeit, und wohl mit Recht, nur auf das Kohlenoxyd desselben bezogen; die geringen Mengen Benzol etc. würden, wenn sie auch nicht gleichgiltig sind, doch nicht Tödtung in kurzer Zeit herbeiführen.

Hauptsächlich durch seinen Gehalt an Methylwasserstoff (Sumpfgas) wird das Leuchtgas in Mischung mit Luft explosiv. Die Explosivität soll beginnen bei der Mischung von 1 Vol. Leuchtgas auf 16 bis 13 Vol. Luft, aufhören bei 1 Vol. des Gases auf 4 Vol. Luft. Da $\frac{1}{2}$ % Leuchtgas in der Luft schon durch starken Geruch erkennbar sein soll, kann man durch den Geruch immer vor dem Einbringen von Flammen in Räume, in welchen sich Leuchtgas angesammelt hat, gewarnt werden. Der Geruch des gereinigten Leuchtgases geht nach Berthelot hauptsächlich vom Schwefelkohlenstoff, Benzin, Naphtalin und Acetylen aus. —

Die Pflanzen, mit deren Wurzeln das gereinigte Leuchtgas in Berührung tritt, tödtet dasselbe, wahrscheinlich wirken dabei mehrere Bestandtheile des Gases schädlich. Wasser, welches das Gas berührt, nimmt Bestandtheile aus demselben auf, erhält dadurch einen specifischen „Gas"-Geruch, und wird auch bei kleinen Mengen der aufgenommenen Bestandtheile ungeniessbar.

Bei diesen Eigenschaften des gereinigten Leuchtgases ist es vor Allem von grosser Wichtigkeit, dass dasselbe nirgends aus der Leitung entweiche, ohne zur regelmässigen Verbrennung zu kommen. Es müssen also die Leitungsröhren und deren Verbindungen, die Wassertöpfe (Siphons) (zum Ansammeln condensirten Wassers aus dem Gase), die kleinen Wasserabflussröhren an den Hausleitungen, die Schieberventile (zum Absperren der Leitungen bei Reparaturen), die Gasmesser der Privaten, und alle Hähne zur Absperrung des Gases dicht schliessen. Entweicht das Gas in Wohnräume, Keller etc., so führt dies häufig zu tödtlichen Intoxicationen oder beim Hinzubringen einer Flamme zu oft schrecklichen Explosionen. Am bedeutsamsten sind ersichtlich solche Entweichungen für die Zeit des Schlafens, da dann die Warnung durch den Geruch wegfällt. Leider schützt nicht einmal der Umstand, dass man im Hause selbst keine Gasleitung hat, vor den er-

wähnten Gefahren der Gasentweichungen: es genügt, eine Leitung in der Nähe des Hauses zu haben, um durch solche gefährdet zu werden. Liegt über einem undichten Gasrohre eine dichte Decke (Steinpflaster, gefrorener Boden etc.), so entströmt das entwichene Gas dahin, wo es den wenigsten Widerstand findet, und so geräth es manchmal in Keller oder Wohnräume. Fälle der Vergiftung durch in dieser Weise entwichenes Gas sind constatirt. Es müssen deshalb nicht allein die Gasutensilien in den Häusern, sondern auch die auf den Strassen dicht schliessen.

Die Wandungen der neuen Röhren, Wassertöpfe und Gasuhren dürften gewöhnlich tadellos schliessen; die Röhren werden auch, wie gewöhnlich angegeben wird, vor der Verwendung (in der betreffenden Röhrenfabrik oder vom Gasfabrikanten) auf ihre Unversehrtheit (durch Verschluss der Enden, und Lufteinpumpen in das unter Wasser liegende Rohr, das bei Undichtheit dann Luftblasen aufsteigen lässt, weniger gut durch Wassereinpumpen) geprüft. Diese Prüfung aller Gasutensilien ist unerlässlich. Die Röhren sind für die Strassenleitung, besonders so weit sie in die Erde kommen der bessseren Widerstandsfähigkeit wegen gewöhnlich aus Gusseisen, für die Hausleitung Schmiedeeisen, Blei oder Messing, seltener Kupfer. (Asphalt- [Theerpapier-] Röhren werden jedenfalls nur wenig angewendet.) Auch die Hähne dürften im Allgemeinen genügend sorgsam abgedreht sein, um höchstens Spuren von Gas entweichen zu lassen. Um was es sich hier aber besonders handelt, sind einerseits die Verbindungen der Röhren untereinander und mit den Gasuhren, und die Verschlüsse der Wassertöpfe, Schieber und Glockenventile, und andererseits das Verhalten der Wandungen aller Utensilien im Laufe der Zeit. — Die Verbindung der grösseren Eisenröhren untereinander wird gewöhnlich durch getheerte Stricke und eingegossenes und angestemmtes Blei*), die der kleineren Röhren durch Verschrauben unter Anwendung von Mennigkitt resp. durch Verlöthen hergestellt. Die dünnen Schmiedeeisenröhren, sowie die bleiernen und messingnen werden gebogen, wo dies erforderlich, oder durch Bogenstücke in die gewünschte Form gebracht. Jene Verbände können nun allerdings wohl im Wesentlichen gasdicht hergestellt werden, und um die Strassenröhren vor dem Undichtwerden in den Verbindungen durch Temperaturschwankung zu schützen, legt man sie einige Fuss tief in die Erde; auch werden bei sorgsamer Anlegung einer neuen Gasleitung die Leitungen streckenweise auf ihren dichten Schluss geprüft, aber es dürfte nicht immer genügend festgestellt werden, ob die Leitungen von vornherein dicht gemacht sind, und ob sie den Temperaturschwankungen und andern Einflüssen, welchen sie factisch ausgesetzt sind, genügend widerstehen.**) Dass man zu den gebräuchlichen

*) Seltener ist die Verbindung der weiten Strassenröhren durch Mennig- (Bleiweiss) kitt unter Eintreiben des dünnen Röhrenendes in den (dabei oft springenden) Muff des weiten Endes der Nachbarröhre.

**) Viele Leitungen liegen nur drei Fuss tief oder noch flacher und nehmen so an den Temperaturveränderungen doch noch erheblich Theil.

Verbindungsarten (metallisches Blei, und Mennigkitt) kein absolutes Vertrauen hat, zeigen auch die Empfehlungen anderer Substanzen: Korkringe und Kautschuk, welche aber beide kaum geeignet sind, zuverlässige Verbände zu liefern, da der Kork in der Erde und auch über derselben von der Feuchtigkeit endlich angegriffen wird, auch von vornherein schwer in grossen Stücken gasdicht zu bekommen ist, und so auch Kittsubstanzen erfordert, und da andrerseits der vulkanisirte Kautschuk, wie bekannt, im Laufe der Zeit leicht brüchig, und so undicht wird. Diesem Undichtwerden unterliegen auch manche Gasleitungsröhren aus Kautschuk, wie solche in Schreibstuben etc. gebräuchlich sind.

Die kupfernen und messingenen Gasröhren in den Häusern haben einerseits den Uebelstand, dass ammoniakhaltiges Gas sie leicht durchlöchert, andererseits den, dass sich in den kupfernen Acetylenkupfer bildet, dessen Entfernung beim Reinigen der Röhre zu gefährlichen Explosionen führen kann, wie solche die betreffenden Arbeiter schon schwer beschädigt haben. Das Acetylenkupfer explodirt bei Erwärmung und bei Stoss oder Schlag.

Angenommen aber, dass die Leitung neu angelegt und Alles völlig in Ordnung ist, so wird der dichte Schluss, ganz abgesehen von Unvorsichtigkeit, Ungeschick oder bösem Willen (Offenlassen der Hähne, Anbohren bleierner, in der Wand liegender Röhren durch zufällig eingeschlagene Nägel, absichtsloses Anstechen bleierner Röhren durch Nägel etc.), im Laufe der Zeit einerseits chemisch, andererseits mechanisch gefährdet.

Gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit in der Erde*) werden die in diese zu placirenden Gusseisenröhren etc. mit Theer bestrichen, aber dieser Anstrich kann einerseits nicht für alle Feuchtigkeitsarten (Abtrittsjauche etc.), andererseits nicht für alle Zeit ausreichen, und die Einwirkung auf das Rohr findet hier, wie bei den Wandungen aller andern Utensilien auch von Innen statt. Das Innere der Röhren etc. bethaut von condensirtem Wasser, das kohlensaures Ammoniak und andere Bestandtheile des Gases aufnimmt; in jahrelanger Einwirkung kommen auch Spuren von Schwefelwasserstoff im Gase endlich zur Wirksamkeit auf das Metall, und alle diese Angriffe können wohl, sei es von Aussen oder Innen, Eisen- und Bleiröhren durchfresen; ganz besonders aber sind, wie bereits berührt, kupferne Utensilien der Zerstörung durch ammoniakalische Flüssigkeiten unterworfen. Auch ist festgestellt, dass schmiedeeiserne Röhren in der Erde im Laufe der Jahre vollständig zerstört worden sind.

Mechanische Beschädigung der Röhren kommt, wie bekannt, beim Aufbrechen des Strassenpflasters, beim Druck schweren Fuhrwerks, bei schlechter Unterstützung der Röhren, auch durch die Bewegung wasserreichen Bodens in sich nach Hochwasser (Schilling), bei Reparaturen

---

*) Es werden auch Gasröhren quer oder der Länge nach durch Jauchekanäle gelegt, wo die im Kanalraume sich condensirende Flüssigkeit oder die Jauche selbst sie umgiebt; auch durch Wasser werden die Röhren geführt.

oder andern Begebenheiten in den Häusern (Anbohren der Bleiröhren unter dem Fussboden durch Ratten [Schilling]) zu Stande.

Von diesen Gesichtspunkten aus erscheint die Zahl der durch Undichten der Gasleitungen herbeigeführten, immerhin nicht seltenen Unglücksfälle doch auffallend klein. Man kann dies nur dadurch erklären, dass die Undichten in den meisten Fällen noch rechtzeitig durch den Geruch erkannt werden. Dies ist aber ein schlechter Trost für die Fälle der Vergiftung im Schlafe und für die Explosionen, welche nicht grade selten beim Betreten von Kellern etc. mit der Kerze vorgekommen sind. Ausserdem kann das gereinigte Leuchtgas, wenn es durch dicke Erdschichten strömt, und dabei die in ihm geruchgebenden Bestandtheile (Schwefelkohlenstoff, Benzin, Acetylen etc.) von der Erde absorbirt werden, geruchlos werden, dabei aber mit seinem Kohlenoxydgehalte seine giftigen Eigenschaften bewahren. Ein Fall dieser Art ist in Salzburg vorgekommen (Schumacher in Henke's Zeitschrift 1862 Hft. 1. Citat von Husemann Toxicologie S. 657.)

Unter diesen Umständen hat die Consumtion des Leuchtgases bei ihren grossen optischen und ökonomischen Vortheilen doch auch schwere gesundheitliche Uebelstände.

Zur völligen Beseitigung jener Gefahren wäre es, da die bleibende Dichtheit aller Röhren und Verbände nicht zu verbürgen ist, nothwendig, von jeder Undichtheit der Leitungen sofort Kenntniss zu erhalten, damit sie gleich gehoben werden könnte. Zur Zeit wird man auf die Undichten überhaupt nur durch Gasgeruch aufmerksam. (Contrôleapparate für die Dichtheit aller Stellen der Leitungen sind noch nicht vorhanden.) Es kommt dann in solchen Fällen darauf an, die undichten Stellen zu finden. Dies hat seine Schwierigkeiten. Das gewöhnliche Mittel zum Auffinden der Stelle ist trotz aller Einwendungen, die man gegen dasselbe gemacht hat, immer noch das Suchen mit einer Flamme, was bei geschlossenen, mit Gas gefüllten Räumen allerdings zu gefährlichen Explosionen führen kann. Man hat deshalb seit lange nach ungefährlichen Aufsuchungsmethoden gestrebt. Als solche sind angegeben worden: das Aufsuchen der undichten Stelle mit rothem Lacmuspapiere, das durch den Ammoniakgehalt des Gases, wenn solcher vorhanden, blau wird, (oder durch Papier, das mit dem Farbstoffe des Rothkohls gefärbt ist, der sich durch Ammoniak grün färbt), und das durch das Ohr. Zu letzterem Zwecke ist Cantagrel's Indique-et Cherche-fuite bestimmt, ein Apparat, an welchem eine Kautschukballpumpe, welche auf einem Brenner befestigt wird, Luft in die Leitung drückt, an einer Kautschukkappe, die bei Undichten nach dem Aufblähen zusammenfällt, jene überhaupt erkennen lässt, und bei welchem nach dem Eintreiben der Luft in die (nach der Gasfabrik hin abgeschlossene) Leitung das Ohr die Stellen aufsuchen soll, an welchen die eingepumpte Luft entweicht. Wie Heeren (Dingler's Journal Bd. 179, S. 143) sachgemäss hervorgehoben hat, ist dies Suchen mit dem Ohre unpractisch (Lärm in der Nähe, welcher das leise Zischen beim Entweichen der Luft nicht erkennen lässt,

Lage der undichten Stelle an der Decke etc. oder andern schwer erreichbaren Stellen, sehr schwaches Geräusch bei feinen Spalten). Benutzt man den Apparat von Cantagrel oder einen auf demselben Principe beruhenden, so darf, da sich beim Einpumpen der Luft ein explosives Gasgemenge in der Leitung bildet, die Aufsuchung nicht mit der Flamme geschehen. Für solche Fälle räth dann Heeren Leuchtgas einzupumpen und dann mit der Flamme zu suchen; das Einpumpen kann mit der Cantagrel'schen oder einer einfacheren Vorrichtung aus einem vorher mit Leuchtgas gefüllten Kautschukballon von genügender Capacität geschehen. —

In Räumen, welche durch Kohlengas erleuchtet werden, kommen manche Pflanzen nicht fort; die Blätter werden krank und fallen ab. Man bezieht dies auf die aus Schwefelkohlenstoff- oder Schwefelwasserstoffgehalt des Gases beim Verbrennen sich bildende schweflige Säure. Vielleicht spielt hier die Temperatur mancher Locale mit vielen Gasflammen eine wesentliche Rolle; aber die schweflige Säure (mit condensirtem Wasserdampfe auf die Blätter niederfallend) kann allerdings auch die Beschädigung zu vertreten haben, und diese letztere kann bei Blättern mit starkem wachsartigen Ueberzuge ausbleiben, bei solchen, die sich leicht benetzen, schnell eintreten. Es frägt sich nun, ob der gedachte Gehalt der Zimmerluft an schwefliger Säure — meist von Schwefelkohlenstoff herstammend, da das Gas gewöhnlich frei von Schwefelwasserstoff ist — physiologisch gleichgiltig oder bedeutsam ist. In England hat man das letztere von ihm geglaubt und deshalb dem Schwefelgehalte des Gases polizeilich eine Maximalgrenze gesetzt (nicht mehr als 20 Grains Schwefel*) in 100 C. F.). Anderweitig scheinen solche Grenzen noch nicht fixirt zu sein; ob sie durchaus nothwendig sind, vermag ich zur Zeit nicht zu sagen; jedenfalls können sie nur nützlich sein.

Betreffs der Bedeutung des Ammoniakgehalts des Gases ist oben schon das zur Zeit Bekannte gegeben worden.

Hinsichtlich des Arsengehalts des gereinigten Leuchtgases sind die näheren Studien noch zu machen. — —

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden von selbst, an welchen Punkten der hier in Rede stehenden Industrie polizeilicher Einfluss sich geltend machen muss und kann. Derselbe wird meist nur hinsichtlich der Placirung, und der Abfälle der Gasfabrik, seltener wegen der Infection von Brunnen oder der Tödtung von Pflanzen durch die Gasleitung beansprucht. Den Adjacenten kann die Fabrik in der That durch den Gestank verbrauchter Reinigungsmaterialien, im Besondern des Gaskalks oder der Kalkmilch, durch Gasentweichungen, durch die Schwefelwasserstoffentwicklung beim Löschen der frisch gezogenen glühenden Cokes mit Wasser, sowie durch Ausgiessen von Gaswasser (von der Condensation, von etwaiger Waschung des Gases, von Exhaustoren, Regulatoren, Gasuhren oder Gasbehältern), durch Einwerfen verbrauchter Reinigungsmittel in Wasserläufe, durch

*) 20 Grains (Troy) = 1296 Milligr.

Infection von Wasser durch undichte Gruben für die verbrauchte Kalkmilch oder den verbrauchten Kalk etc., auch durch massenhaften Kohlen- oder Kalkstaub sehr lästig und störend, und durch Explosionen an ungenügend ventilirten Räumen, in welche Leuchtgas entweichen kann, gefährlich werden. Das Maass dieser Benachtheiligung oder Gefährdung hängt indess von Specialverhältnissen der Anstalt ab.

Die Consumtion des Gases betreffend, hat man darauf zu sehen, dass alte Utensilien vor dem Gebrauche auf ihre Dichtheit geprüft werden, und das Publikum in Ortschaften, für welche die Gasbeleuchtung neu eingerichtet wird, mit den Gefahren des Leuchtgases und den Mitteln, diesen zu entgehen, bekannt gemacht werde. Es muss gesagt werden, dass man in einem Raume, in welchem sich Gasgeruch zeigt, nicht schlafen, in ihr kein Feuer bringen darf, dass man Thür und Fenster in demselben öffnen und der Gasfabrik Anzeige machen, dass man ferner, wenn die Beleuchtung aufhört, alle Hähne zu vollständigem Schlusse bringen müsse, Bleiröhren nicht unter dem Kalkanwurf oder die Tapeten der Wände oder unter Fussböden legen dürfe (wo sie durch eingeschlagene Nägel oder Ratten angebohrt werden können, ohne dass man es ahnt), dass alle Gasröhren überhaupt am besten ganz frei verlaufen, so dass man sie gut übersehen kann.

Die Fabrikation und Consumtion des Torfgases weicht in ihrem Wesen und ihrer polizeilichen Bedeutung nicht wesentlich von der des Steinkohlengases ab; auch das Torfgas enthält neben Kohlensäure auch meist Ammoniak und Schwefelwasserstoff; die Reinigung desselben stellt demnach dieselben Aufgaben wie bei jenem; der Kohlenoxydgehalt des Gases ist auch hier hoch. Um das Torfgas stärker leuchtend zu machen, hat man es auch mit Steinkohlentheergas oder Torftheergas im Gasbehälter gemischt; in solchen Fällen ist auch Theerdestillation (s. später) vorhanden.

Auch die Fabrikation etc. des Braunkohlengases differirt für uns nicht wesentlich von der Steinkohlengasbereitung. (Ueber Braunkohlentheergas s. später.)

Grössere Verbreitung als die beiden eben erwähnten Leuchtgase hat das Holzgas gefunden, wenn immer auch eine bei Weitem beschränktere als das Steinkohlengas. Die Consumtion dieses Gases hat für uns, was das Kohlenoxyd betrifft, dieselben Gesichtspunkte wie die des Kohlengases; die Fabrikation liefert als Nebenproducte saures Theerwasser, Theer (und Holzkohlen); wenn das Theerwasser nicht verarbeitet wird, ist es ein polizeilich sehr bedeutsamer Abfall (s. „Essig"); über seine Verarbeitung s. den eben citirten Artikel. Der zur Reinigung verwendete Kalk enthält nach dem Gebrauche neben kohlensaurem Kalke auch Essigsäure und Kreosot, welche der Condensation entgangen sind (und wohl noch andere Destillationsproducte, welche bei Injection des Abfalls in Wasser etc. bedeutsam sind). Ammoniak, Schwefelkohlenstoff und Schwefelwas-

serstoff fehlen im Holzgase. Die Dämpfe, welche dem gereinigten Holzgase noch adhäriren, bedingen starken Geruch desselben, so dass es sich bei Entweichungen auch leicht verrathen kann, wenn jene Dämpfe nicht zufällig zurückgehalten werden (s. Steinkohlengas.)

Die Bereitung von Leuchtgas aus vegetabilischem Oele ist wohl jetzt überall durch die billigere Materialien verwendende verdrängt; ebenso dürfte kaum noch eine Harzgasbereitung stattfinden; bei der Destillation der Harze tritt dies Gas als Nebenproduct auf (s. „Harze“).

Die, nur auf gewisse Industrieorte beschränkte, und immer nur zur Erleuchtung eines oder mehrerer Etablissements dienende Fabrikation von Leuchtgas aus Seifenwasser oder andern fettigen Abfällen, wie sie massenhaft beim Entfetten der Wolle, Entschälen der Seide, in Türkischrothfärbereien etc. erfolgen, setzt, wo das Fett nicht in anderer Weise aus dem Wasser frei gemacht werden kann, die Abscheidung desselben mittelst Salz- oder Schwefelsäure oder mit Kalkmilch voraus; im ersteren Falle werden die gewonnenen Fette (unter Geruch) noch umgeschmolzen, mit Schwefelsäure geläutert, das erfolgende reinere Fett zur Seife etc. benutzt, und nur der Abfall zur Gasbereitung verwendet. Bei der Anwendung von Kalkmilch wird der fettsaure Kalk destillirt. Hier interessiren uns sonach auch die flüssigen Abgänge der Gewinnung des Leuchtgasmaterials. Auch das Fettgas enthält Kohlenoxyd.*)

Das Rohmaterial wird ferner bei der Petroleumraffinerie destillirt. Das natürliche rohe Petroleum (Naphta, die dicken Sorten auch Erdtheer genannt) ist ein sehr variables, dick- oder dünnflüssiges Gemenge von Substanzen, welche bei gewöhnlicher Temperatur theils fest (Paraffin), theils tropfbar flüssig, theils dampfförmig sind; auch enthält dies Gemenge wohl meist mehr oder weniger an permanenten Gasen. Die festen wie die gasigen Substanzen sind in den flüssigen gelöst. Die Reihe der einzelnen Bestandtheile, die im Petroleum überhaupt vorkommen, ist mit den zur Zeit bekannten noch nicht als geschlossen anzusehen. Die Hauptmasse der Bestandtheile sind Kohlenwasserstoffe von der Zu-

*) Auf die Bereitung von Leuchtgas aus Schieferöl, Theer und Petroleum wird noch im Folgenden zurückzukommen sein; hier sei noch des sogenannten Wassergases gedacht. White u. A. leiten das Gasgemenge, welches beim Aufgiessen von Wasser auf die in einer Retorte glühenden Cokes, Torfkohlen, verkohlten Sägespähne oder andere Holzkohlen entsteht (Wasserstoff und Kohlenoxyd) über die gewöhnlichen oder seltneren Materialien der Leuchtgasfabrikation, welche, wie gewöhnlich, geglüht werden. Das Verfahren („Carburation des Wasserstoffgases“) ist wenig verbreitet und ändert die polizeiliche Bedeutung der eigentlichen Fabrikation nicht; es macht das Gas stärker leuchtend. — Das Durchleiten von Leuchtgas mit wenig Leuchtkraft durch Benzin oder Petroleum (die sich über der Privatgasuhr oder sonst in der Nähe des Brenners befinden) („Carburation des Leuchtgases“) — ein Verfahren, das die Flammen heller leuchtend machen soll —, hat auch noch wenig Verbreitung gefunden, und hat zur Zeit keine uns näher angehende Seite.

sammensetzung Cn Hn + 2; unter diesen sind einige überaus flüchtig, wie der Butylwasserstoff (bei gewöhnlicher Temperatur Gas, Siedepunkt etwas über 0° C.), der Amylwasserstoff (Siedep. 30° C.), Caproylwasserstoff (Siedep. 68° C.); von Kohlenwasserstoffen derselben homologen Reihe mit höheren Siedepunkten sind im Petroleum gefunden: Oenanthyl-, Capryl-, Pelargyl-, Retyl-, Lauryl-, Coccinyl-, Myristyl-, Benyl-, Palmityl-Wasserstoff, von welchem der letztere erst bei ungefähr 280° C. siedet (Muspratt-Kerl III. S. 1391). Ausser diesen Bestandtheilen enthält das Petroleum auch noch Phenyloxydhydrat und andere, sich sonst im Kohlentheer findende Substanzen (Basen und Säuren); ferner auch Schwefel-, Phosphor-, Fluor- und Arsenverbindungen, welche noch nicht näher untersucht zu sein scheinen, aber zum Theil gewiss gesundheitliche Bedeutung haben.

Die in dem Petroleum enthaltenen sehr flüchtigen Kohlenwasserstoffe dampfen bei gewöhnlicher Temperatur, indem sie dabei auch Theile schwerer flüchtiger Bestandtheile mitreissen, ab; ausserdem entweichen auch Gase, die das Oel etwa enthält (Methylwasserstoff?); die Atmosphäre des Oels wird dadurch theils entzündlich, theils wegen der Mischung der Dämpfe (und Gase) mit Luft explosiv. Die schreckenvollen Brände an den amerikanischen Erdölbrunnen, auf den Schiffen, welche Petroleum an Bord hatten, in den Vorrathsräumen der Händler und Raffinerer haben dies in traurigster Weise dargethan.

Zu der gedachten Verflüchtigung giebt das Durchdringen des Petroleums durch hölzerne Fässer ganz besonders Anlass. Man hat deshalb die Fässer innen mit Leim und Melasselösung überzogen, was das Durchdringen verhindern soll, und hat andererseits Petroleumbehälter mit allseitigem Wasserverschluss construirt (Jacowenko [Dingler's Journal Bd. 179. S. 275 ff.] und Bizard und Labarre [ibid. Bd. 182 S. 68]). Jacowenko giebt bei der Beschreibung seiner Construction an, dass das Petroleum eiserne Behälter angreife; diese werden daher mit der Zeit undicht, auch wenn die Wände sonst dicht aneinander schliessen. Vorsichtsmaassregeln solcher Art sind auch für den Kleinhändler nöthig, sobald er Rohpetroleum führt. H. St. Claire Deville hat andrerseits drängend darauf hingewiesen, dass das Petroleum sich beim Erwärmen in den Fässern stark ausdehne, und dann bei völliger Füllung die Fässer sprenge, event. sich dabei entzünde etc. Die Fässer müssen deshalb immer einen für alle Fälle genügenden leeren Raum haben.

Die Verflüchtigung leicht entzündlicher und mit Luft gemischt explosiver Dämpfe und Gase aus dem Rohpetroleum macht auch seinen Gebrauch in den Haushaltungen zu einem sehr gefährlichen. Diese Gefahren zu beseitigen ist das Raffiniren, Rectificiren des Rohpetroleums bestimmt, das die flüchtigsten Bestandtheile aus dem Leuchtöle entfernen soll. Naturgemäss gehört diese Operation in die Nähe des Fundortes des Erdöles, damit die Kosten und Gefahren weiten Transports vermieden werden; aber bis in die neueste Zeit hat die Rectification des penn-

sylvanischen und canadischen Rohöles noch in europäischen Hafenstädten stattgefunden und sein Transport hat Menschen und Schiffe gekostet. Jetzt scheint die Rectification in Amerika selbst massenhaft stattzuhaben. Da es jedoch nicht das amerikanische Petroleum allein ist, das in den Handel kommt, sondern auch europäisches (walachisches, galizisches etc.) und asiatisches, so ist das Reinigen des Erdöls nicht auf Amerika beschränkt.

Diese Operation realisirt übrigens nicht das Entfernen der flüchtigsten Substanzen allein, sondern will auch übelriechende, färbende oder die Verwendung des Petroleums als Leuchtstoff beeinträchtigende Stoffe entfernen. Man destillirt die Rohsubstanz fractionirt (d. i. unter gesondertem Auffangen der bei verschieden hohen Temperaturen erfolgenden Destillate), über freiem Feuer oder durch Erhitzen mittelst Wasserdampfes, auch wird Wasserdampf von gewöhnlicher Spannung oder überhitzter durch die Rohsubstanz geleitet, die Destillate werden, soweit sie condensirbar sind, in Kühlschlangen, die in Wasser liegen, condensirt.*) Hierbei entweichen die nicht condensirbaren Gase, die Dämpfe solcher Bestandtheile, welche nur bei sehr niedrigen Temperaturen condensirbar, bei der gewöhnlichen aber gasig sind (Butylwasserstoff etc.), und beide nehmen auch schwere flüchtige, der Condensation entgehende Bestandtheile in Dampfform mit sich. Diese nicht condensirten Bestandtheile stinken, sind entzündlich und explosiv. Zu ihnen gesellen sich die von verschüttetem Rohmateriale in der Fabrik sich bildenden Dämpfe. Die in Rede stehenden Fabriken sind sonach, von ihrer hohen Feuergefährlichkeit abgesehen, auch durch ihre riechenden Dämpfe eine üble Nachbarschaft. Die riechenden und entzündlichen Gase aus der Condensation werden manchmal unter den Rost der Feuerung geleitet und da verbrannt, was den Gestank der Fabrik allerdings vermindert. Mit den nicht condensirten Gasen und Dämpfen gehen wahrscheinlich auch Arsen-, Phosphor-, Schwefelverbindungen, die im Oele enthalten sind, zum Theil oder ganz davon; eingehende Untersuchungen scheinen hierüber noch nicht vorgenommen zu sein.

Als Producte der fractionirten Destillation resultiren (von dem nicht Condensirten abgesehen) a) leichtflüchtige („leichte“) Oele, b) schwerflüchtige („schwere“) Oele, c) paraffinreiches Oel, d) ein kohliger oder pechiger Rückstand. Die leichten Oele (a.) (von 0,800—0,830 spe. Gew.) werden zunächst mit Schwefelsäure zusammengemischt (Entwicklung von schwefliger Säure), dann das Gemisch in Ruhe gelassen; die Säure nimmt dabei organische Basen des Rohmaterials auf und zersetzt andere störende Bestandtheile; nach einigen Stunden lässt man die zu Boden gegangene Säure ab, wäscht das Oel mit Wasser, zieht nach dem Absitzen das Wasser ab, behandelt die Oele nun mit Aetznatron-

---

*) Green (Dingler's Journal 180, 144) erreicht die Entfernung der Gase und flüchtigsten Bestandtheile durch die Luftpumpe, und condensirt das durch diese extrahirte Condensirbare.

lauge (zur Entfernung organischer Säuren des Rohmaterials), lässt absitzen, wäscht und destillirt die Oele jetzt noch ein Mal fractionirt. Hierbei erfolgt: als flüchtigstes Destillat sogenannte Petroleumessenz*) (auch Naphta oder Benzin, bei canadischem Oele Canadol genannt); diese wird wieder fractionirt destillirt, und ergiebt dann als flüchtigstes Destillat die sogenannte Ligroine (Kerosolen, Petroleumäther). Wenn man für die leichtesten (gefährlichsten) Destillate keine Verwendung hat, lässt man sie auch ohne alle Condensation in die Luft entweichen. Die nach der Petroleumessenz übergehenden Oele von 0,79 — 0,82 sp. Gew. werden als „rectificirtes Petroleum" verkauft; der Rückstand der leichten Oele wird zu den schweren gegeben. b) Die schweren Oele (von 0,83—0,90 specif. Gew.) werden mit Schwefelsäure und Natron behandelt wie die leichten, und auch wieder fractionirt destillirt zu sogenanntem „Photogen", „rectificirtem Petroleum", „Solaröl", und Schmieröl von 0,90—0,935 spec. Gew.; dies wird event. auch noch besonders mit Schwefelsäure etc. gereinigt, und dient als Maschinenschmiere, aber auch zur Leuchtgasbereitung.**) c) das paraffinreiche Oel wird auch mit Schwefelsäure, Natron etc. behandelt; dann lässt man das Paraffin bei niederer Temperatur herauskrystallisiren, presst das noch vorhandene Oel (als Schmier- oder Leuchtöl) ab, erhitzt das Paraffin mit concentrirter Schwefelsäure (unter Bildung von schwefliger S.) zur Verkohlung fremder Stoffe, wäscht mit Wasser, filtrirt das geschmolzene Paraffin durch Knochenkohle, entfernt endlich alle riechende Substanz durch überhitzten Wasserdampf. In den Specialien dieses Verfahrens wird variirt. d) Der Rückstand der Destillation wird, wenn er noch theerig ist, manchmal mit geschmolzenem Colophonium zu Schmiere gemischt.***) —

Dass die hier in Rede stehenden Fabriken nicht ohne starken Geruch von Substanzen, die man gesundheitlich nicht für gleichgiltig erachten kann, sein können, erhellt aus dem Vorstehenden zur Genüge. Aber dieselben haben auch Abflüsse von grosser polizeilicher Bedeutung.

---

*) Die Bezeichnung aller hier in Rede stehenden Destillate ist noch eine sehr willkürliche; man kann nicht von jeder der betreffenden Substanzen immer dieselben Eigenschaften erwarten.

**) Leuchtgas aus sogenannten Petroleumrückständen wird in der neueren Zeit viel für einzelne Fabriken bereitet. Zu diesem Zwecke dient meist der Apparat von Hirzel. Das Gas bedarf keiner Reinigungsoperationen und ist deshalb die Fabrikation selbst nicht von sanitätspolizeilicher Bedeutung; feuerpolizeilich ist sie aber sehr zu beachten.

***) Auch rohes (undestillirtes) schweres Petroleum wird als Schmiere („lubricating oil") verwendet. Bei andrem wird die „Naphta" abgeblasen, das Oel dann durch Kohle entfärbt und mit etwas pflanzlichem oder thierischem Fette vermischt (eine der Bereitungsweisen des „Vulcan-oil") (Schmiermittel). (cf. Ott in Dingler's Journal Bd. 187 S. 171 ff.) Sowohl bei der Bereitung der Schmier- wie bei der der Leuchtöle wird gewiss von den verschiedenen Fabrikanten sehr verschieden verfahren. In dieser ganzen Petroleumindustrie hat sich bisher noch sehr wenig fixirt.

Es sind dies, wie aus dem Vorstehenden erhellt, einerseits Rohpetroleum, das aus den Fässern abgelaufen ist, und in den Boden und von diesem aus, oder direct in Abflusswege gelangt, dann die gebrauchte Schwefelsäure und Natronlauge, wenn dieselben nicht weiter verarbeitet werden, andrerseits die Waschwässer, endlich die Kühlwässer, so weit diese Petroleum oder einzelne Bestandtheile desselben führen. Macadam (Dingler's Journal Bd. 182 S. 315 ff.) zählt unter den Abgängen auch noch das Oel auf, welches bei der ersten Destillation des Rohöls, so wie beim Umdestilliren des raffinirten Oels aus den Retorten zuweilen überfliesst („wogegen man sich auch bei grösster Aufmerksamkeit kaum schützen kann"); ferner macht er auch das Rohöl nahmhaft, das aus den entleerten und der Sonne ausgesetzten Fässern noch abfliesst; dies Oel inficirt nicht blos den Boden, sondern wird vom Regen an die Oberfläche gebracht, und gelangt mit dem Regenwasser in Bäche etc. Das Kühlwasser wird durch Undichten der Kühlröhren manchmal mit Destillaten inficirt.

Die gebrauchte, theerige, schwarze, schweflige Säure führende Schwefelsäure enthält neben freier Säure das Salz der aufgenommenen organischen Basen. Hin und wieder wird sie (wohl durch Wasser) wenigstens vom Theer befreit und dieser verwerthet; meist aber wird sie zur schwersten Infection in fliessende Wässer entleert. Ebenso verhält es sich mit der verbrauchten Natronlauge, welche organische Säuren aus den Destillaten aufgenommen hat. War die Schwefel- (oder Salz-) säure ursprünglich arsenhaltig, so geht mit ihr auch Arsen in die Abgänge.

Bei seinen Versuchen über die Infection des Wassers durch das rohe Oel fand Macadam, dass pennsylvanisches Rohpetroleum mit 1000 Vol. Wasser verdünnt, Fische in 24 Stunden tödtete, rectificirtes in derselben Mischung in 48 Stunden (Schieferöl wirkte in beiden Fällen erheblich stärker).

Das Vermischen der sauren mit den alkalischen Abgängen (beziehentlich der entsprechenden Waschwässer) kann die Infection des Wassers, in die sie gerathen, wie von selbst erhellt, nur etwas modificiren, nicht heben.

Der Oelgehalt des Regen- etc. wassers, das von der Fabrik abfliesst, lässt sich nur durch Sammeln und Absitzen des Wassers, von dem dann das Oel oben abgeschöpft werden muss, beseitigen; die genügende Reinigung der sauren und alkalischen Abgänge macht mehr und kostspieligere Maassregeln nothwendig, wird aber unter Umständen nicht erlassen werden können. —

Bei den Arbeitern der Petroleumraffinerien sind von Danckwerth „haselnussgrosse, durchsichtige, weisse Beulen" (Urticaria?), juckend, besonders an den Beinen der das Rohmaterial Destillirenden beobachtet worden (s. oben) und Eulenberg (bei Husemann l. c. 121) sah die Destillirer oft asphyktisch werden. Auch innerlich genommen ist das Petroleum giftig, besonders aber sind es die flüchtigen Destillate. Die

verschiedenen Arten des Rohmaterials differiren unzweifelhaft in ihrer physiologischen Bedeutung.

So weit das Raffiniren des Petroleums Leuchtöl für Lampen liefert, muss dies, wenn es nicht zu Explosionen Anlass geben und auch nicht bei der Zimmertemperatur leicht entzündliche Dämpfe emittiren soll, zunächst mindestens von solcher Beschaffenheit sein, dass ein in die Nähe des Oels von der gewöhnlichen Zimmertemperatur, und in dasselbe selbst gebrachter brennender Spahn keine Entzündung herbeiführen darf. Da sich aber das Oel in den Lampenreservoirs über die gewöhnliche Zimmertemperatur erhitzt, so muss man die Grenze der directen Entflammbarkeit höher legen. Nach den Anführungen einiger Autoren soll man in Amerika 38° C. als Grenze gesetzt, und Oele, die sich unter dieser Grenze entflammen lassen, vom Leuchtmaterial-Handel ausgeschlossen haben. Proben von Petroleum, das jetzt im Handel ist, habe ich sich erst bei 44° C. entflammen sehen. Es scheint demnach diese Seite auf gutem Wege zu sein. Das oben angeführte Criterium der Nichtentflammbarkeit des Oeles von Zimmertemperatur durch einen brennenden Spahn schliesst für sich Oele nicht aus, die in der Lampe noch gefährlich werden können, z. B. beim Ausblasen der Flamme; jenes Criterium schützt auch vor Oelen nicht, die sich bei einer Temperatur über 20° C. entflammen lassen; es ist deshalb die polizeiliche Anordnung einer höheren Grenze sehr gerathen, wo sich noch Oele im Handel befinden, die sich zwischen 20 und 40° C. entflammen lassen. Da aber auch raffinirtes Petroleum bei der Zimmertemperatur noch mehr oder minder dampft und diese Dämpfe in gesundheitlicher Beziehung nur verdächtig sein können, so ist gleichzeitig zu rathen, die Petroleumgefässe nicht unverschlossen zu lassen. Die oben gedachte polizeiliche Anordnung wird auch gegen Oele schützen, welche als raffinirtes, ungefährliches Petroleum verkauft werden, aber dies nicht, sondern schwere Petroleum- oder Theeröle (Schmieröle, Paraffinöle) sind, welchen einen Zusatz von den (schwer verwerthbaren) gefährlichen leichtesten oder leichten Destillaten (mit oder ohne gleichzeitigen Zusatz von raffinirtem Petroleum) gegeben worden ist. Eben wegen dieser Manipulationen kann das spec. Gew. des Oeles nicht als sicheres Criterium dienen.

Die Verbrennungsproducte des in den Lampen verwendeten Petroleums sind noch nicht näher studirt, was besonders der Arsenverbindungen wegen, die vielleicht auch noch im raffinirten Oele vorkommen, sehr zu bedauern ist.

Auch Ozokerit (Erdwachs) wird zur Gewinnung von Leucht-, Schmieröl und Paraffin destillirt. Diese Substanz ist ihrer Hauptmasse nach fossiler Kohlenwasserstoff; ihr Vorkommen ist ein sehr beschränktes, ihre Industrie deshalb nicht von Extension. Die Rohsubstanz wird zur Beseitigung von fremden, mechanisch anhängenden Substanzen (Sand etc.) zunächst ausgeschmolzen, dann fractionirt destillirt, wobei als Destillate

Oele und Paraffin erfolgen. Dies letztere wird zur Trennung von Oel gepresst, bei hoher Temperatur mit Schwefelsäure behandelt, die Säure später mit Kalk neutralisirt, das Rohparaffin destillirt, in Tafeln ausgegossen, gepresst, mit leichtem Oele geschmolzen, wieder gepresst, mit gespanntem Wasserdampfe zur Entfernung der riechenden Substanzen behandelt, mit Natronlauge und dann mit Wasser gewaschen. Die Pressöle werden noch destillirt. Die Oele erfahren dieselben Proceduren wie beim Petroleumraffiniren. Die Ozokeritverarbeitung hat sonach ziemlich dieselben polizeilichen Gesichtspunkte wie die des Petroleum.

Zur Gewinnung von Theer (der weiter auf Leucht- und Schmieröle, Paraffin und Naphtalin, Phenylsäure, Benzin etc. verarbeitet werden soll) werden ferner auch noch destillirt: natürlich vorkommender Asphalt, bituminöse Felsarten (Schiefer etc.), Torf, Braunkohlen, Bogheadkohle. Es treten bei allen diesen Destillationen auf: brennbare, stark riechende, explosive Gase, die sonst als Leuchtgas Hauptziel sind, hier aber nur als Nebenproduct angesehen, und theils systematisch (zum Leuchten oder Heizen) verbrannt, theils ins Freie gelassen werden, ferner Theer, und Ammoniakwasser, endlich bei Torf und Braunkohlen Cokes, bei Asphalt Pech, bei Schiefern ein die Aschensubstanzen enthaltender kohliger Rest. Die Destillation finndet hier vorherrschend in eisernen Retorten statt, selten in besonders construirten Oefen. Die Abkühlung der Destillate zur Condensation des Condensirbaren findet durch kaltes Wasser statt. Der gewonnene Theer wird mit dem Ammoniakwasser in die Theercysterne geleitet, dann wird der (oben) abgesetzte und heraufgepumpte Theer zur vollständigen Abscheidung von noch zurückgehaltenem Ammoniakwasser erwärmt („Entwässerung des Theers"). Das Ammoniakwasser wird verwerthet (oder ins Freie gelassen). Die polizeiliche Bedeutung dieser Industrie ergiebt sich aus dem hier und bei der Leuchtgasbereitung Gesagten von selbst. — Bei Arsengehalt der Materialien werden die Gase oder Dämpfe der Destillation auch arsenhaltig. (S. auch „Asphalt".)

Bei der blossen Theerbereitung bleibt es aber in den hier in Rede stehenden Fabriken nicht; es wird vielmehr der Theer auch weiter verarbeitet, wie dies in dem folgenden Abschnitte erörtert werden soll.

Ad V.

Der Theer, welcher nebensächlich bei der Fabrikation des Leuchtgases aus Kohlen oder Torf, oder als erstes Hauptproduct der im Vorstehenden gedachten Industriezweige erfolgt, ist in der neueren Zeit die Quelle mannigfacher grossartiger Industrieen geworden. Man fabricirt aus dem bei der trocknen Destillation des Torfs, der Braunkohlen, Bogheadkohle und der bituminösen Felsarten gewonnenen Theere: 1) Leucht- und Schmieröle, 2) Paraffin, 3) Benzin, 4) Naphtalin, 5) Phenylsäure

(Carbolsäure), 6) künstlichen Asphalt. Einige dieser Substanzen bilden wieder den Ausgangspunkt besonderer Industriezweige, welche später besprochen werden sollen.

Ad 1 und 2. Der Theer wird in grossen gusseisernen Blasen mit oder ohne Wasserdampf destillirt, das Uebergehende in bleiernen Kühlröhren durch Wasser gekühlt. Das Destillat wird entweder fractionirt oder Alles in einer Masse aufgefangen; das erstere ist das gewöhnliche Verfahren. Auch bei der Destillation des Theers treten nicht condensirte riechende Dämpfe auf, welche gesundheitlich nicht indifferent sein können. Die erfolgenden leichten und schweren Oele werden mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser, wie beim Petroleum, gereinigt, wieder destillirt, und theils als „Photogen“ und „Solaröl“ in den Handel gebracht, theils die schweren, so weit sie paraffinreich sind, in der beim Petroleum skizzirten Weise zur Paraffingewinnung benutzt. Hier und da haben bei den Torfölen die gedachten gewöhnlichen Reinigungsmittel nicht genügt, ein wenig gefärbtes und gut brennendes Oel herzustellen; man hat dann auch andere Chemicalien in Verwendung gebracht, was wegen der flüssigen Abgänge von polizeilichem Interesse ist; auch hat man solche Oele mit oder ohne vorgängige Einwirkung der gewöhnlichen Reinigungsmittel dampfförmig durch glühende Röhren geleitet; die hierbei aus der theilweisen Zersetzung der Oele resultirenden nicht condensirbaren (riechenden) Gase (angeblich Wasserstoff, Kohlenoxyd, Sumpfgas, Acetylen und Elayl) hat man in die Luft oder in die Feuerung geleitet. Wegen schwierigen Schlusses der Apparate treten bei dieser Glühung der Oele die Gase auch gern vor dem Endpunkte der Kühlvorrichtung aus. Theilweise Zersetzungen und Entweichen riechender bedeutsamer Gase und Dämpfe findet jedenfalls auch bei den wiederholten Destillationen (Rectificationen) statt, welchen die Oele und das Paraffin unterworfen werden.

Ueber die chemischen Bestandtheile des „Photogens“ und „Solaröls“ herrscht noch viel Dunkelheit. Die leichten Oele enthalten hauptsächlich die homologen Kohlenwasserstoffe: Benzol, Tolnol, Xylol, Cumol, Cymol; es sind jedoch auch die homologen Verbindungen Amylwasserstoff, Caproylwass., Oenanthylwass. und Caproylwasserstoff in denselben gefunden worden. Die schweren Oele enthalten hauptsächlich Phenol (Phenylalkohol), Cressylalkohol, Pyrrol, Brunol- und Rosolsäure, Naphtalin und Paraffin. Ausserdem enthalten beide Oele die flüchtigen Basen: Piridin, Picolin, Lutidin, Collidin, Parvolin, Anilin, Leucolin, Iridolin, Cryptidin. Auch ist von Hager bei Stein- und Braunkohlenölen und dem Petroleum ein Schwefelkohlenstoffgehalt beobachtet worden, welcher, so wie etwaiger Arsengehalt für die Verwendung zur Stubenbeleuchtung von Bedeutung ist.

Die Leuchtöle aus dem Theere haben je nach ihrem Gehalte an leichtflüchtigen Oelen auch verschiedene Punkte der Entflammbarkeit. Peltzer (Dingler's Journal Bd. 189 S. 61 ff.) fand rohes Schieferöl von Autun bei + 28° C., ein Destillat desselben von 0,791 sp. Gew. bei + 19° C., ein solches von 0,805 bei + 35° C. entflammbar; auch wird die

Entflammbarkeit eines nicht näher bezeichneten Schieferöls von Marx (Citat von Peltzer) sogar auf + 14° R. (= 17,5° C.) angegeben.

Heeren (Prechtl's Encyclopädie 4. Supplementband S. 524 ff.) giebt als Eigenschaften des Theerphotogens des Handels an: hellgelbliche Farbe, penetranter Geruch, Entflammbarkeit ungefähr bei 45° C.; als Eigenschaften des Theersolaröls: gelbliche Farbe, weniger penetranten Geruch, Entflammbarkeit gewöhnlich über 100° C., specif. Gew. 0,830 bis 0,860, durch einen nie fehlenden Paraffingehalt sich in der Kälte verdickend. — Das „Photogen" ist erwiesenermaassen giftig, verdächtig sind alle Mineralöle.

Ad 3. In den leichten Steinkohlentheerölen, wie sie z. B. bei der Destillation des Gastheers resultiren, befindet sich unter andern homologen Verbindungen von der Formel Cn Hn — 6 auch Benzol (Benzin). Dies wird nicht rein, sondern noch mit andern Substanzen vermischt aus den besagten Substanzen abgeschieden, indem man diese mit Schwefelsäure und dann mit Natronlauge behandelt, wäscht, dann fractionirt destillirt, und den zwischen 80° und 130° C. übergehenden Theil als Benzol auffängt. Solches Benzol (Benzin) des Handels enthält variable Mengen von Toluol, Xylol, Cumol und Cymol, ausserdem (nach Coupier) immer auch Naphtalin und andere feste Kohlenwasserstoffe, welche bei der Destillation mitgerissen worden sind. Die gedachte Destillation der leichten Oele muss mit einiger Nothwendigkeit auch unverdichtet davon gehendes Benzol, Toluol etc. geben, und kann deshalb für die Arbeiter und bei starkem Betriebe auch für die Adjacenten nicht gleichgiltig sein. Die gradezu giftige Wirksamkeit des käuflichen Benzols ist durch die schweren Erkrankungen bewiesen, welche Handschuhwäscherinnen oder Fleckenreinigerinnen bei professionellem Betriebe der Arbeit erfahren haben, und zwar durch Inspiration des Benzol- etc. dampfes beim Reinigen selbst und beim Trocknen der Gegenstände im Zimmer. In grossen Städten, wo die gedachten Geschäfte professionell betrieben werden, wird es sich lohnen, auf die Gefahr derselben aufmerksam zu machen, und das Arbeiten unter Luftzug und Trocknen im Freien anzurathen. — Das „Benzin" dampft auch stark, sein Dampf ist entzündlich und muss es deshalb auch besondern feuerpolizeilichen Maassregeln unterliegen. Die Entzündlichkeit des Benzols hat beim Handschuhwaschen auf der Hand bei Kerzenbeleuchtung in einem mir bekannten Falle zu einer schrecklichen Verbrennung der Hände geführt. — Die Giftigkeit der „Benzin"dämpfe wird übrigens von Sonnenkalb in Abrede gestellt, welcher bei Arbeitern, die stundenlang derselben ausgesetzt waren (wahrscheinlich bei guter Ventilation Ppm.) kein Erkranken beobachtete.

Ad 4. An Stelle des im Torf- und Braunkohlentheere auftretenden Paraffins findet sich im gewöhnlichen Steinkohlentheer Naphtalin, ein bei gewöhnlicher Temperatur fester Kohlenwasserstoff, welcher bei der Theerdestillation gegen das Ende des schweren Oels in solchem gelöst, und aus demselben in der Kälte erstarrend, auftritt. Man presst das Naphtalin ab, krystallisirt es aus weingeistiger Lösung um und sublimirt

(Schmelzpunkt des reinen N. 79° C.). In der neuesten Zeit hat dieser Körper als Ausgangspunkt der Farbenproduction eine grössere Bedeutung erlangt, und ist deshalb von Vohl (Dingler's Journal Bd. 186 S. 138) eine bequemere Bereitungsmethode für denselben empfohlen worden, bei welchem auch mit Natronlauge und Schwefelsäure gewaschen wird, um Carbolsäure, Kreosot und Brandharze zu entfernen. Die gereinigten Naphthalinmassen werden destillirt, was ohne Entwickelung bedeutsamer Nebenproducte nicht abgehen dürfte.

Ad 5. Die Phenylsäure (Carbolsäure, Phenol, Phenylalcohol, Phenyloxydhydrat) ist für die Industrie der Ausgangspunkt der Picrinsäure, die an sich wieder ihre eigene Industrie hat; ausserdem ist die unter dem Namen „Carbolsäure" im Handel befindliche Flüssigkeit in der neueren Zeit als sogenanntes Desinfectionsmittel viel genannt und gebraucht worden. Diese Carbolsäure enthält nach Ott (Dingler's Journ. l. c. S. 148) nicht unbeträchtliche Mengen starrer Kohlenwasserstoffe, namentlich Naphthalin, in den dunkel gefärbten Sorten auch neutrale Theeröle, in dunkeln wie hellen Sorten auch manchmal Cressyl- und Xylylalcohol. Hugo Müller (Dingler's Journ. Bd. 179 S. 461) erwähnt auch einer fremden Substanz von höchst unangenehmem Geruche, welche er für eine Schwefelverbindung des Phenyls (oder Cressyls) hält; durch Zusatz von Bleioxyd zu dem zu destillirenden Phenylalcohol ist die Substanz nach ihm zu beseitigen. Ott macht darauf aufmerksam, dass der Gehalt an homologen andern Alcoholen, welche in Wasser fast ganz unlöslich sind, die Wirksamkeit der gewöhnlichen Carbolsäure als Desinficiens beeinträchtige. Naphthalin scheide sich bei Zusatz vielen Wassers aus, zur Abscheidung von beigemengtem Theeröle löst man im doppelten Volum Natronlauge, verdünnt mit Wasser, und entfernt das aufschwimmende Oel. Crookes (Dingler's Journ. 181 S. 78) hatte zur Unterscheidung der käuflichen Carbolsäure von Steinkohlentheeröl, das statt ihrer in England verkauft worden, empfohlen, die Löslichkeit der Carbolsäure im Wasser oder in Natronlauge gegenüber der Unlöslichkeit des Oeles als Criterium zu benutzen; in ersterer Beziehung bringt er einen Theelöffel voll der Flüssigkeit in eine Flasche, giesst $\frac{1}{2}$ Litre warmes Wasser zu und lässt unter öfterem Umschütteln $\frac{1}{2}$ Stunde stehen; das Ungelöste ist fremde Substanz; die Probe mit Natronlauge macht er so, dass er 5 Th. Carbols. mit einer Lösung von 1 Th. Aetznatron in 10 Th. Wasser schüttelt, das Ungelöste ist Fremdes.

Die crystallisirte Phenylsäure des Handels soll gewöhnlich rein sein.

Bereitet wird die Phenylsäure aus der Natronlauge, mit welcher das Steinkohlentheeröl gewaschen wird. Diese Lauge nimmt die hier schon gedachten homologen Alcohole und Naphthalin auf; sie wird zur Abscheidung des letzteren mit Wasser so lange verdünnt, als jenes sich noch ausscheidet, die dunkelbraune Flüssigkeit, durch welche Ott Luft durchblasen lässt, lässt man absitzen, dann wird filtrirt, die Lösung zunächst zur Entfernung von Cressyl- und Xylylalcohol fractionirt, dann

zur Ausfällung der Phenylsäure mit Salzsäure behandelt, die abgeschiedene Phenylsäure destillirt, mit Chlorcalcium entwässert, wieder destillirt; geringe Mengen Wasser, welche die Crystallisation hindern, entfernt H. Müller durch einen über die Flüssigkeit geleiteten trocknen Luftstrom. — Diese Industrie bedroht sonach Luft und Wasser der Adjacenten. —

Die Phenylsäure ist giftig. Durch äusserliche Application von unreiner Säure sind in der neusten Zeit zwei tödtlich abgelaufene Vergiftungen vorgekommen (Centralbl. f. d. medicin. Wissensch. 1868 S. 304). —

Ad 6. Der Steinkohlentheer wird auch zum Tränken von Dachpappen, und Pappröhren (Asphaltröhren) benutzt; im letzteren Falle scheint der grösste Theil auch der schweren Oele, im ersteren nur das leichte Oel entfernt zu werden, da die Röhren hart und fest, die Dachpappe weich und biegsam ist. Polizeilich kommt in beiden Fällen in Betracht, in welcher Weise die Oele vom Theer entfernt werden; findet dies ohne Condensation oder Verbrennung statt, so können die Adjacenten sehr belästigt werden; auch sind die Oeldämpfe als schädlich anzusehen. (S. auch „Asphalt".) —

Der beim Destilliren des Steinkohlentheers zurückbleibende feste Rückstand — Steinkohlenpech — enthält Naphthalin und andere feste Kohlenwasserstoffe und kann mit leichten oder schweren Theerölen gemischt zu Firnissanstrichen auf Eisen etc. verwendet werden; er ist dazu besser als der Steinkohlentheer selbst. Das mit Erhitzung ausgeführte Mischen der Oele mit dem Peche kann event. Adjacenten belästigen.

Ad VI.

Die im vorigen Abschnitte erörterten Productionen sind natürlich mit Ausnahme der Theer-pappen und -röhren Arbeiten der Theerraffinerien; die weitere Verarbeitung der Producte beschäftigt andere Industriezweige. Erst seit einigen Jahren in Thätigkeit und nur mit der Fortentwickelung der organischen Chemie vorschreitend, ist diese ganze Industrie der Theersubstanzen und ihrer Derivate noch nicht zu einer festen Form gekommen; sie ändert sich noch fortwährend, und kann deshalb die sanitätspolizeiliche Beurtheilung derselben immer nur einen relativen Werth haben; gleichwohl kann diese nicht unterlassen werden, weil die gedachte Industrie wichtige Seiten für uns hat. Ich erörtere hier jedoch nur die schon im Grossen betriebenen Industriezweige, beziehentlich solche, die dies präsumtiv bald sein werden, zunächst a) die eben erst in Entwicklung begriffene Naphthalin-, b) die Phenylsäure-, c) die Benzolverarbeitung.

Ad a. Die Gewinnung von rothen und violetten Farben aus dem Nitro-, Binitronaphthalin, dem Naphtylamin, und dem salzsauren Naphtylamin scheint nicht in die grosse Praxis gedrungen zu sein, und wird deshalb hier übergangen. Grosse Wichtigkeit aber scheint zunächst die Naphtalinsäure (Phtalsäure von Laurent) dadurch zu gewinnen, dass

sie in Benzoësäure und diese in Benzol übergeführt werden kann; sie findet dann in ersterer Form zu Tabaksaucen, zur Befestigung von Beizmitteln in der Zeugdruckerei, zur Bereitung von Anilinblau, als Benzol zur Bereitung von Anilin (s. später) Verwendung. Die Bereitung der Naphtalinsäure im Grossen nach dem Depouilly'schen Verfahren (Oxydation durch Salzsäure und chlorsaures Kali, Behandlung mit Salpetersäure, Bindung an Kalk, Erhitzen desselben, Ausscheiden der Benzoësaure durch eine Mineralsäure, oder Erhitzen des Kalksalzes mit Kalkhydrat, um Benzol zu gewinnen) ist nach Vohl wegen der starken Chlor- und Salzsäureentwicklung im ersten Acte und der dadurch bedingten Leiden der Arbeiter im Grossen unbrauchbar; auch macht ein Phenylsäuregehalt des Naphtalins diese Arbeit durch Entwicklung von Bi- und Trichlorphenylsäure sehr misslich, da diese durch ihren furchtbaren und scharfen Geruch auch auf weite Strecken hin höchst lästig werden und ausserdem zu heftigen Augenentzündungen Anlass geben. Bei der Einwirkung der Salpetersäure auf die Chlorverbindungen in der Wärme findet, abgesehen von entweichender Salpetersäure, auch Entwicklung von Untersalpetersäure statt, welche die Umgebung gefährdet, wenn sie nicht zurückgehalten oder zersetzt wird (Leiten durch glühende Kohlen). Man wird hiernach auf die Methode der Gewinnung der Phtalsäure polizeilich sehr sorgsam zu achten haben. Vohl hat (Dingler's Journal B. 186, 138 ff.) andere, minder bedeutsame Methoden empfohlen: Die Oxydation mit Braunstein oder saurem chromsauren Kali mit Schwefelsäure (Abflüsse!). Die Destillation des naphtalinsauren Kalks zu Benzol dürfte die Bedeutung der Benzoldampfverflüchtigung haben.

Ferner hat industrielle Bedeutung erlangt das Naphtylamin durch die Bereitung des Dinitronaphtols. Das erstere wird aus Naphtalin ebenso hergestellt wie das Phenylamin (Anilin) aus Benzol (s. später), nur muss beim Abdestilliren des Naphtylamins aus der Béchamp'schen Mischung Kalk zugesetzt werden. Ueber die physiologische Bedeutung dieser Verbindung ist mir Nichts bekannt; sie stellt weisse Nadeln oder Flocken dar. Zur Bereitung des von ihm so genannten Dinitronaphtols giebt Martius (Dingler's Journ. Bd. 187, S. 165 ff.) zu saurer chlorwasserstoffsaurer Naphtylaminlösung nach und nach eine bestimmte Menge einer Lösung von salpetrigsaurem Kali, setzt dann Salpetersäure zu und erhitzt zum Kochen, wobei das Dinitronaphtol in gelben Krystallen auf die Oberfläche kommt. Die Verbindung wird aus Alcohol oder als Ammoniakverbindung umkrystallisirt. Das Ammoniaksalz wird in Natron- oder Kalksalz übergeführt, diese sind in Wasser oder Alcohol löslich und werden zum Gelbfärben von Wolle und Seide (ohne Beize) verwendet. —

Ad b. Die Phenylsäure wird in grossen Massen zu Pikrinsäure (Trinitrophenylsäure) verarbeitet; diese wird als solche zum Gelbfärben verwendet, aber auch in isopurpursaure Salze umgewandelt, zum Rothfärben gebraucht, ferner zu Pikraminsäure, Sulphophenylsäure, und pikrinsaurem Natron verarbeitet.

Die Pikrinsäure wird theils aus schwerem Theeröle, theils aus der Carbolsäure des Handels, theils aber auch aus dem Harze von Xantorhoea hastilis (Botanybayharz) dargestellt. Das Oel wird zur Vermeidung zu heftiger Wirkung (Feuer) in kleinen Mengen allmälig in erwärmte concentrirte Salpetersäure eingetragen (Dämpfe der Salpeter- und Untersalpetersäure, Umherspritzen der Flüssigkeit), dann wird noch Salpetersäure zugegeben, zum Sieden erhitzt (idem) im Wasserbade zum Syrup eingedampft (Entwicklung saurer Dämpfe, Entzündung der ganzen Masse bei zu starkem Eindampfen), erkalten gelassen, die ausgeschiedenen Krystalle werden mit kaltem Wasser gewaschen, (salpetersäurehaltiges Waschwasser), in siedendem gelöst; aus der Lösung wird durch etwas Schwefelsäure Harz abgeschieden (Abflüsse), dann wird filtrirt, zum Krystallisiren hingestellt, die Krystalle werden mehrmals aus Wasser umkrystallisirt (Mutterlaugen). Bei der Bereitung aus künstlicher Carbolsäure und bei der aus dem Harze wird im Wesentlichen ebenso verfahren. — Die Säure ist giftig und explodirt bei starkem und raschem Erhitzen (Kolbe). Bei ihrer Verwendung zum Gelbfärben von Wolle und Seide wird sie mit oder ohne Schwefelsäurezusatz gebraucht (Abflüsse).

In äusserst gefährlicher Weise befinden sich im Handel unter dem Namen „Pikrinsäure" explosive Verbindungen derselben (meist wohl das Natronsalz), welche billiger als die Säure sind und den Färbern verkauft werden. Niemand ahnt bei diesen Stoffen ihre Explosivität, die in Berlin vor einigen Jahren mehrere Personen, in Paris vor kurzem viele getödtet hat. Die pikrinsauren Alkalien explodiren bei Erhitzen, manche auch durch Schlag (Kolbe).

Die isopurpursauren Salze (zum Roth- und Braunfärben von Seide und Wolle) haben für uns durch ihre Bereitung hohes Interesse. Es wird bei denselben Pikrinsäurelösung in der Wärme mit Cyankalium gemischt; die breiige Flüssigkeit enthält freies Cyankalium und riecht stark nach Blausäure und Ammoniak. Beim Erkalten erstarrt sie zu einem Krystallbrei, der decantirt und abgepresst wird. Die Krystalle werden dann mit Wasser zerrieben, erhitzt, ausgewaschen, gepresst, in siedendem Wasser gelöst, filtrirt, crystallisirt. Wird die Masse im Ueberschuss mit Salmiak versetzt, und längere Zeit erhitzt, so entweicht das Cyan als Cyanammon zum grössten Theil; das Uebrigbleibende riecht jedoch noch nach Blausäure. (S. Zulkowski in Dingler's Journ. Bd. 190 S. 49 ff.) Dies ist sonach eine auch hinsichtlich der flüssigen Abgänge sehr bedeutsame Industrie. —

Durch Behandeln der Phenylsäure mit Salpeterschwefelsäure (Dämpfe! und Abflüsse!) wird auch ein „Phenylbraun" für Seide und Wolle gewonnen. Ausserdem werden auch gelbe, orangefarben, rothe und blaue Farbstoffe für die Zeugfärberei (resp. gelbes Corallin, Aurin, rothes Corallin [Paeonin], Azolin) aus der Phenylsäure gewonnen. Man hat bei allen diesen Productionen auf die gasigen und wässrigen Abgänge zu achten. — Tardieu (Compt. rend. T. 68 p. 240ff.) hat das rothe Corallin giftig gefunden.

Ad c. Die Verarbeitung des Benzols des Handels ist eine mit

grossen Massen arbeitende Industrie. Dasselbe wird zunächst zu Nitrobenzol verarbeitet, zum Theil als solches verbraucht, zum grössten Theile aber in das (unreine) Anilin des Handels verwandelt, um dann als solches zur Farbenproduction zu dienen. Die Bereitung des Nitrobenzols im Grossen ist im Anfange mit Gefahr verknüpft gewesen, soll aber jetzt bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmaassregeln fast ganz gefahrlos sein (Depouilly in Dingler's Journal Bd. 179, S. 218). Wahrscheinlich handelt es sich dabei um Entzündung und Explosion des Gemisches. Besonders betont wird dabei die Anwesenheit von Phenol im Benzol (s. oben Pikrinsäure). Bei der Benutzung wird verschieden verfahren: man setzt zu rauchender, in einer Kältemischung stehender Salpetersäure das Benzol nach und nach zu, und lässt 24 Stunden stehen; oder man lässt in ein irdenes, in einem Kühler stehendes Schlangenrohr aus zwei verschiedenen Gefässen strahlweise das Benzin und die rauchende Säure fliessen; diese Verfahren haben den grossen Uebelstand der von der Säure ausgestossenen Dämpfe der Untersalpetersäure. Andere verwenden als Säure ein Gemisch von Schwefel- und gewöhnlicher Salpetersäure, und setzen nur täglich etwas Benzol zu; bei dieser Methode muss umgerührt werden, was event. in nahe Berührung mit den aufsteigenden Dämpfen bringt; bei dieser Methode werden auch geschlossene Apparate verwendet. Nach erfolgter Umwandlung wird mit Wasser verdünnt, das dadurch sich abscheidende Nitrobenzol decantirt, mit Wasser, Sodalösung, zuletzt wieder mit Wasser gewaschen (Verbleib des säure- und event. nitrobenzol- oder benzolhaltigen Scheidewassers, und der Waschwässer). Auch durch Zusatz von Ammoniak, Erhitzen auf wenig über 100° C. und Filtriren wird das Rohproduct gereinigt. In den Säuren, welche zur Bereitung des Products gedient haben, findet sich nach Deponilly Nitrodracylsäure. Für die Anilinfabrikation wird das Nitrobenzol nicht mehr destillirt; aber für seine Verwendung als Parfüm dürfte dies immer der Fall sein; diese Rectification, aber auch das ganze Bereitungsverfahren kann zur Inspiration unverdichteter Dämpfe der Substanz führen und ist sehr feuergefährlich.

Das Nitrobenzol (Nitrobenzin) ist giftig. Die physiologische Wirkung des Handelspräparats muss nothwendig differiren, je nach dem Gehalte an Benzol, Nitrobenzol, Nitrotoluol oder Toluol, Nitroxylol, Phenol etc. (S. Specielleres bei Husemann, Toxicologie Supplement S. 117 ff.) In den Parfümerien*) wird es wegen seines Bittermandelölgeruchs als Essence de Mirbane statt des theurern Bittermandelöls gebraucht; manchmal soll es dabei einen Zusatz des letztern bekommen, was, wenn dies nicht blausäurefrei ist, die Giftigkeit selbstredend erhöht. — In dem käuflichen Nitrobenzol ist unzersetzt gebliebenes Benzol und von der Unreinheit des Benzols her auch Nitrotoluol etc. enthalten.

---

*) Zu Backwerk (statt der bittern Mandeln) dürfte es wohl kaum Verwendung finden. Nach Sonnenkalb giebt es auch in sehr kleinen Mengen einen unangenehmen Geschmack.

Die Hauptmasse des Handelsnitrobenzols wird zu Anilin, d. i. der im Handel sogenannten, ausser dem Anilin auch Toluidin, Xylidin, Alkaloide, Benzol, Nitrobenzol, Essigsäure und Derivate derselben etc. enthaltenden Mischung verarbeitet. Diese Operation, wie die Bereitung des Nitrobenzols sind Arbeit der „Anilinfabriken".*) Das dabei eingehaltene Verfahren ist, wie es scheint, noch allgemein das von Béchamp (Eisen, Essigsäure, Anilin), aber es wird dasselbe in verschiedener Art (und verschiedenen Apparaten) ausgeführt. Bei dieser Arbeit kommt es darauf an, die Arbeiter (und Adjacenten) vor dem (unreinen) Anilin- und Nitrobenzoldampf zu bewahren, welche zunächst bei der spontanen oder künstlichen Erhitzung der Mischung auftreten. Die Mischung wird, nachdem die Anilinbildung in ihr vollendet ist, destillirt, das Anilin (mit condensirtem Wasser zusammen) aufgefangen, mit etwas Kochsalz und Natron versetzt, das Anilin von der Lösung decantirt, wieder destillirt (unverdichtete Anilindämpfe, nebst Dämpfen von unverändertem Nitrobenzol, Benzol etc.). Das reine wie das Handelsanilin sind giftig. In „Anilinfabriken" (oder Anilinfarbenfabriken? Ppm.) sind bei den Arbeitern Geschwüre an den Beinen und am Scrotum beobachtet worden (Sollte es sich da nicht um Arsenaffection in einer Fuchsinfabrik gehandelt haben?). Der Anilindampf, wie er sich beim Verarbeiten des Materials in offenen Kesseln etc. massenhaft ergiebt, hat die Arbeiter krank gemacht.

Das Handelsanilin dient in gsosser Masse theils als solches, theils nach vorheriger Umwandlung in schwefelsaures, chlorwasserstoffsaures etc. Salz zur Bereitung von rothen, blauen, violetten, schwarzen, grünen, gelben, braunen Farben. Diese Farben kommen theils als amorphe Pulver, theils als Krystalle, theils als krystallinische Substanz, theils in Weingeist oder Holzgeist oder Essigsäure gelöst, theils in Wasser unlöslich, theis in demselben löslich in dem Handel. Manche dieser Farben wird erst auf dem Gewebe selbst gebildet. Zur Fabrikation der Anilinfarben sind unzählige Recepte vorhanden, und unzweifelhaft wird auch in den verschiedenen Anilinfarbenfabriken nach verschiedenen, und zum Theil gewiss auch noch nach geheim gehaltenen, in der Technologie nicht bekannten Vorschriften gearbeitet. Die Farben differiren hiernach in ihrer chemischen Constitution. Ausserdem können sie je nach der grösseren oder geringeren Sorgfalt bei der Bereitung mehr oder weniger an bedeutsamen fremden Substanzen führen. Aus dem Namen der Farben muss man auch hier Nichts über ihre chemische Beschaffenheit schliessen.

So weit Anilin (das des Handels) selbst zur Bereitung einer für sich bestehenden Farbsubstanz zur Verwendung kommt, sind, wie ich glaube, die für uns bedeutsamen Punkte hier gegeben: in der gewöhnlichen

*) Man muss nicht, wie häufig geschieht, Anilinfabriken mit Anilinfarbenfabriken verwechseln; in vielen der letztern wird kein Anilin bereitet, sondern nur verarbeitet; manche der ersteren sind gleichzeitig Anilinfarbenfabriken.

Verflüchtigung von Anilin- (Toluidin- etc). Dampf bei der Erhitzung der Mischungen, in den flüssigen oder festen Abgängen und in der Farbe selbst. Die Dampfverflüchtigung ist überall massenhaft, wo beim Erhitzen von Anilin mit den andern Substanzen nicht mit grosser Sorgfalt condensirt wird, oder wo die Fugen an den Erhitzungs- etc. Apparaten nicht dicht schliessen. Ich möchte auf solchen verflüchtigten Anilin- etc. dampf die Rothfärbung der Haare, Nägel und Haut der Arbeiter, welche ich in Fuchsinfabriken gefunden habe, beziehen. Aber es wird in den Fabriken auch flüssiges Arbeitsmaterial (Benzol, Nitrobenzol, Anilin) verschüttet; die Kleider der Arbeiter und die Wischlappen imprägniren sich mit den Flüssigkeiten. Flüssige Abgänge kommen als Waschwässer, Fällflüssigkeiten, Krystallisirmutterlaugen; feste Abgänge als Reste von Eindampfungen oder Fällungen vor. Die Farben selbst können unverändertes unreines Anilin (Toluidin etc.) oder Anilin- (etc.) salz, ausserdem von der Bereitung her Arsen, Quecksilber etc. enthalten. Neben der eigentlichen Farbsubstanz, die auch vielfach mehrere farbige Körper (blau, gelb neben roth) enthält, kommen auch sogenannte „harzige“ Substanzen von wenig bekannter Qualität in denselben vor. Wie sich die verschiedenartigen Farbsubstanzen selbst physiologisch verhalten, muss für jede einzelne (verschieden bereitete) bei möglichster Reinheit von andern Körpern bestimmt werden, ist aber meines Wissens zur Zeit nicht genügend bekannt. Die Farbpräparate des Handels müssen in ihren physiologischen Wirkungen selbst bei gleicher Darstellungsweise nothwendig differiren, der Ungleichheit des Rohmaterials, und der Specialitäten bei der Bereitung und Reinigung wegen. Sie können unschädlich, aber auch giftig sein. Sonnenkalb's Annahme (Anilin u. Anilinfarben, Leipzig 1864), dass „die Anilinfarben“ an und für sich nicht giftig seien, lässt sich zur Zeit in ihrer Allgemeinheit nicht rechtfertigen. Dass die mit den vielfach sehr unreinen Farben gefärbten Gegenstände (Gewebe und Garne von Wolle, Seide, Baumwolle, Borsten, Papier, Leder, Holz, Liqueure, Zuckerwaaren, etc.) trotz ihrer massenhaften Verwendung bisher nur ganz exceptionell der Gesundheitsbeschädigung verdächtig geworden sind, kann vielleicht hauptsächlich dadurch erklärt werden, dass jene Substanzen eine so hohe Färbekraft haben, dass immer nur sehr wenig von ihnen erforderlich ist. Schwere Affectionen durch anilinfarbige Strümpfe, Unterjacken etc. sind bisher nicht bekannt geworden, nur Hautausschläge. — —

Bei der Fabrikation des Anilinroths (Fuchsin, Solferino, Magenta etc.) scheint (wenigstens in den mir bekannten Fabriken) zur Zeit das Verfahren mit Arsensäure, bei der Bereitung des Anilinblaues das mit Anilin und Anilinroth, bei der des Anilinvioletts das mit Jodäthyl oder Jodmethyl das herrschende zu sein. Bei dem Erzeugen von Anilinschwarz auf Geweben tritt meist eine oxydirende Substanz (Chromsuperoxyd, chlorsaures Kali) und Schwefelkupfer mit einem Anilinsalz in Wirksamkeit; dabei werden auch Bäder von saurem chromsauern Kali verenwdet (Abzüge).

Nur auf die erstgenannten Fabrikationen kann ich hier näher eingehen.

Zur Bereitung des *Anilinroths* werden Arsensäure und Anilin zusammen in eisernen Retorten oder Kesseln über Feuer oder im Oelbade auf ungefähr 180° C. (Oel- und Acroleindunst) erhitzt. Die Mengen der beiden Substanzen werden verschieden angegeben; der Eine verwendet trockne, der Andere „syrupöse" (wässrige) Arsensäure (von 60—63 % Gehalt an wasserfreier Säure). Die verbrauchten Mengen der letzteren sind bei grossen Fabriken *sehr bedeutend* (in manchen *hundert und zwanzig Tausend Kilogr. wasserfreier Arsensäure jährlich*). Bei dem Erhitzen der Mischung entweicht Dampf des Handelsanilins. Die Schmelze (Rohfuchsin) wird in verschiedenen Fabriken *verschieden* behandelt, und dies ist für uns der wichtigste Punkt des ganzen Gegenstandes. Er entscheidet über den Arsengehalt der flüssigen oder festen Abgänge und der Farbe selbst. Die Schmelze enthält Arsen- und arsenige Säure. Ich kann auf die vielen Variationen ihrer Behandlung nicht eingehen*), vielmehr nur bemerken, dass wir für jede einzelne Fabrik genau feststellen müssen, *wo alles von ihr verwendete Arsen verbleibe.* Der Kalkniederschlag, in welchen meist der *grössere* Theil des Arsens gewöhnlich übergeführt wird, dürfte *nach vorheriger Erhitzung* zur Zerstörung seiner rothen Farbe hier und da einfach in Flüsse etc. injicirt werden. — Verhüte man, so weit es irgend geht, die Etablirung der Fuchsinfabriken an den Flüssen; es ist sonst eine Contrôle gar nicht möglich.

Das meiste auf den deutschen Markt gebrachte Fuchsin ist nach *Brimmeier* (seine Arbeit ist von 1865) arsen- und arsenigsaures Rosanilin; betreffs des chlorwasserstoffsauren Rosanilins glaubt er annehmen zu können, dass es nur „unbedeutende" Mengen von Arsen enthält. *Lewinstein* giebt an der unten citirten Stelle (auch 1865) an: „Im Handel kommt das wirklich arsenfreie Fuchsin höchst selten vor." Diese Verhältnisse dürften jetzt nicht anders sein.

Man tröstet sich bei diesem Arsengehalte des Handelsfuchsins damit, dass neben dem giftigen auch solches zu haben sei, das, in anderer Weise bereitet, kein Arsen oder andres Gift enthalte, und dass dies letztere zum Färben von Esswaaren etc. verwendet werde. Aber wir haben für diese richtige Wahl gar keine Garantie; auch schleppt sich das Arsen in dem es enthaltenden Fuchsin in die Zeugdruckereien, und Zeug- und Garn-Färbereien, und von diesen theils in die Bäche, Flüsse oder ev. Brunnen, theils auf die gefärbten Stoffe; auch kommt es in unzählige Dinge, die unter Umständen mit uns in bedeutsame Berührung kommen, wie bei Papier, Leder, Federn, die anilinroth gefärbt werden. Es würde sich, glaube ich, völlig rechtfertigen lassen, wenn das Feilhalten arsenhaltigen Fuchsins (und anderer solcher Anilinfarben) einfach *verboten* würde. Dies würde die Fabrikation bald auf bessere Wege bringen.

---

*) Vgl. *Brimmeier* in Dingler's Journal B. 176 S. 462 und B. 179 S. 388, sowie *Lewinstein* ibid. B. 176 S. 155.

Bei dem Manipuliren des Rohfuchsins und des fertigen Fabrikats in der Fabrik (Ausräumen der Retorten, Zerkleinern, Verpacken) verstaubt selbstredend arsenhaltige Masse; der Staub kommt auf die Glieder und Kleider der Arbeiter; auch die Händler sind durch solchen Staub gefährdet*). Charvet (Annal. d'hygiène Octobre 1863) hat gewisse vorübergehende Leiden der Arbeiter einer Fuchsinfabrik (Hautaffectionen, Paresis der Extremitäten etc.), Clemens die Erkrankung der Hand einer Näherin auf den Arsengehalt der Farbe bezogen; ob mit Recht, ist zweifelhaft. Bei den Arbeitern sollen Leiden der Respirationsorgane häufig sein. Eingehendere Studien mit Trennung der einzelnen Arbeitszweige und der Constitution der einzelnen Substanzen der Fabriken (Nitrobenzin-, Anilin-, Farbenfabrikation) wären sehr erwünscht. In manchen Fuchsinfabriken wird auch die Arsensäure fabricirt (s. „Arsen").

Zur Bereitung von Anilinblau in der oben als vorherrschend bezeichneten Weise wird Anilin mit Anilinroth auf 165° C. erhitzt (Anilindampf), und die Masse mit verdünnter Salzsäure, dann mit Wasser gekocht, bis sie rein blau ist. (Abflüsse, die ausser Salzsäure event. Arsen führen und auch Anilin und Anilinroth enthalten, wenn diese nicht aus der unreinen Säure oder Farbe abgeschieden werden). — Auch mit Anilinsalz und Fuchsin dürfte viel Blau fabricirt werden. Immer muss man auch hier die Abgänge sorgsam im Auge haben.

Das Anilinviolett mit Jodäthyl oder Jodmethyl (Triaethylrosanilin) wird durch Erhitzen des Fuchsin mit diesen Substanzen im geschlossenen Raume dargestellt. Die Fabriken kaufen die gedachten Jodverbindungen oder machen sie selbst. Nach Reimann (Dingler's Journal 181. S. 220 ff.) wird, wie ich hier zu dem Artikel „Jod" dieses Buches bemerke, das Jodäthyl für die Violettfabrikation jetzt meist in der Weise dargestellt, dass man amorphen Phosphor in einer, an einer Mündung mit einer Kühlvorrichtung versehenen, Woulf'schen Flasche mit 80% tigem Alhohol übergiesst und das Jod unter Umrühren einmischt, dann lässt man unter Verschluss der offenen Mündung die Flasche 24 St. stehen, erhitzt mit äusserem Dampfe zum Sieden und destillirt ab; es geht Jodäthyl, Alkohol und Wasser über; das Destillat wird mit schwacher Natronlauge geschüttelt, das sich unten abscheidende Jodaethyl in Gebrauch genommen. An der citirten Stelle erwähnt Reimann noch eines andern Verfahrens, das „das gefahrloseste und einfachste" sein soll. Ueber die beobachtete gesundheitliche Bedeutung der Fabrikation und Verwendung dieser Präparation kann ich Nichts anführen. Da sowohl das Aethyl- als das Methyljodür (eben die beiden hier in Rede stehenden Präparate)

---

*) Als andere Mittel zur Bereitung von Anilinroth sind empfohlen, resp. in Anwendung: Salpetersäure, salpetersaure Quecksilbersalze, Quecksilberchlorid, Zinnchlorid, Zinnchlorür, Antimonsäure, salpetersaures Blei, Quecksilberjodid, Jod, Titanchlorid, Zinnbromid, Zinnjodid, Zinnfluorid, salpetersaures Uranoxyd etc. etc. Die fertige Farbe kann sonach sehr verschiedene bedeutsame Stoffe führen. Auch durch Erhitzen von Anilinsalzen für sich oder mit Anilin kann das Roth hergestellt werden.

anästhetische Wirkung haben, der Tod der Nunneley'schen Versuchsthiere auf die Verunreinigung des Jodürs mit Phosphor von der Bereitung her bezogen wird (Husemann Toxikolgie S. 688), das Jodmethyl auch die Haut reizt und innere Jodwirkungen herbeiführt, so kann die Fabrikation und Verwendung der qu., in der Industrie gewiss häufig unreinen Verbindungen für die Arbeiter unmöglich gleichgiltig sein. Beide Verbindungen dampfen ihrer niedrigen Siedepunkte wegen stark. Die Verwendung des Phosphors bei der Fabrikation dieser Jodüre kann übrigens umgangen werden.

Die qu. Bereitung des Violetts ergiebt als Abfall auch Jodlauge, welche zur Verwerthung des Jods an „chemische Fabriken" verkauft wird; diese Laugen enthalten neben Jodalkalimetall und organischer Jodverbindung nach Fresenius auch **arsensaure** und **arsenigsaure** Salze der Alkalien, welche entweder in die Jodpräparate der Apotheken oder in die Abgänge der „chemischen Fabriken" gelangen können.

Das Violett kann wahrscheinlich auch noch Arsen führen. —

Anilingrün für die Garn- und Zeugfärbereien wird u. a. Methoden auch mittelst Aldehyd gewonnen. Es wird zunächst dieses durch Destillation von Alkohol, Schwefelsäure und saurem chromsaurem Kali destillirt, das Aldehyd mit schwefelsaurer Fuchsinlösung erhitzt, die Mischung in eine siedende Lösung von unterschwefligsaurem Natron eingegossen, absitzen gelassen, abfiltrirt; der Rückstand mit siedendem Wasser gelöst, absitzen gelassen, filtrirt, dann mit Chlorzink und Soda gefällt, abfiltrirt; die auf dem Filter bleibende Masse ist der grüne Farbstoff. — Dies Verfahren wird auch variirt.

Auch falsches Anilingrün (Mischung von Anilinblau mit Pikrinsäure) ist im Handel vorgekommen, und neuerdings ist pikrinsaures Triaethylrosanilin als Aethylrosanilingrün von Alfraisse (Dingler's Journal 186. 324) dargestellt.

Anilinbraun wird nach Wise durch Erhitzen von Fuchsin, Ameisensäure und essigsaurem Natron bereitet; sobald die Masse scharlachroth geworden, wird sie mit Anilin gemischt und erhitzt. — —

In Wasser löslich werden die Anilinfarben gemacht: durch Erwärmen von unlöslichem Blau mit Schwefelsäure, Eingiessen in Wasser, Neutralisiren mit Soda, Abgiessen der über dem Niederschlage (lösliches Blau) stehenden Lösung, Pressen, Trocknen desselben (Jacobsen), oder durch Erhitzen der Farben mit Leim und Essigsäure, oder mit arabischem Gummi (oder Dextrin) und Glycerin, oder mit der Abkochung von Saponaria- oder Gipsophilawurzel. — Zu Tapeten- und lithographischem Druck werden die Farben vorbereitet durch Lösen in Alkohol mit Copal, Zusetzen von Stärke, Mischen, Trocknen, Zerreiben. In dieser Präparation werden die Farben im nassen Zustande auch mit andern Farben gemischt (z. B. mit Ultramarin).

Ad VII.

Beim Heizen mit Kohlen oder Cokes fallen durch den Rost kleine ganz intacte, und andre, halb verbrannte Kohlen-etc. stückchen (Cinders). Industrielle Feuerungen, welche viele Kohlen verbrauchen, haben in der neuesten Zeit angefangen, diese Brennmaterial-Verluste durch Wiedergewinnen der verlornen Stücke aus der Asche zu verhüten, und verarbeiten dazu die letztere ganz nach den Principien der Erz- oder Kohlen-Aufbereitung. Man lässt die Asche über Siebvorrichtungen laufen, welche sie nach der Grösse des Korns sortiren, lest aus den grösseren Aschenstücken die noch brauchbaren Kohlen- resp. Cokesstückchen mit der Hand aus, und wäscht die Theile, in welchen sich kleinere noch brauchbare Stücke befinden, auf mehr oder weniger complicirten Setzvorrichtungen, in welchen sich die specifisch-leichteren Kohlenstückchen nach oben begeben, mit dem abfliessenden Wasser weggehen, und sich später aus diesem absetzen. Das Waschwasser wird entweder (in das Bassin, das die Pumpe speist,) wieder zurückgeführt, oder ins Freie gelassen.

Diese Industrie interessirt uns durch den massenhaften Aschenstaub, den sie macht, und event. durch die Waschwässer. Erwünscht wie sie zur Sparung von Brennmaterial ist, ist sie den Arbeitern doch gefährlich, und den Adjacenten manchmal sehr beschwerlich. Das Stauben dürfte sich durch einfache Vorrichtungen wesentlich reduciren lassen.

Ad VIII.

Die hier erörterten Substanzen werden, wie Jedermann bekannt, in Haushaltungen und industriellen Betriebsstätten zu Feuerungen verwendet. Vielfach unterliegt bei diesen ein Theil des Brennmaterials nur der trocknen Destillation. Manche Verbrennungseinrichtungen begünstigen diese letztere stark; andre (neuere) (Treppenroste, Schüttelroste, Pultfeuerungen etc. etc.) streben dahin, die Verbrennung zu einer vollständigen zu machen. Bei dieser letzteren resultiren Feuergase, welche wenig oder keinen unverbrannten Kohlenstoff (Russ), sondern nur Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Kohlenoxyd, mechanisch mitgerissene Aschentheile, und wo die Kohlen Schwefel- und Arsenverbindungen (arsenhaltige Schwefelkiese) enthalten, auch resp. schweflige Säure oder Schwefelsäure, (selten Schwefelwasserstoff), arsenige Säure, oder Schwefelarsen, oder metallisches Arsen führen. Je unvollkommener die Verbrennung ist, desto mehr unverbrannte Kohle in Gestalt des Russes mischt sich dem Rauche bei, desto reicher wird auch der Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffgehalt des Rauches; unter andern Verbindungen der letzteren Art tritt, wie Berthelot dargethan hat, auch Acetylen in merkbarer Menge auf.

Die Bestandtheile des Rauchs mischen sich der Luft bei. Der Russ wird dabei inspirirt und setzt sich auf Wäsche, Wasser etc. etc. ab.

Schädliche Einwirkung desselben auf die Gesundheit ist von ihm als solchem kaum anzunehmen, aber er ist gewiss in hohem Grade lästig. Die gasigen und dampfförmigen Producte der unvollständigen Verbrennung können jedoch der Luft eines Ortes gewiss Insalubrität geben, von Schwefel und Arsen abgesehen.

Die rauchverzehrenden Einrichtungen, zu welchem in England das Gesetz die industriellen Feuerungen drängt und welche auf dem Continente hier und da zur Ersparung von Brennstoff eingerichtet werden, haben sonach auch sanitätspolizeiliche Bedeutung. Von schwefliger und arseniger Säure befreien sie aber selbstredend ebenso wenig wie von mitgerissener Asche. Von diesen ersteren Substanzen befreit nur ausreichend starkes Vercoken (Entschwefeln) des Brennmaterials. — Schwefel- (oder Arsen-) haltiges Petroleum, solches künstliches Mineralöl oder solches Leuchtgas bringt dabei immer noch Schwefel- (und event. Arsen-) verbindungen in unsere Athemluft.

T.

Tabak.

Es ist unzweifelhaft, dass der gewohnheitsmässige Genuss des Tabaks wenigstens manchen Individualitäten ernste Leiden bringt, und dass deshalb die Vertreibung des Tabaks aus unsrem Leben ganz erwünscht wäre. Aber diese Vertreibung ist, wie die Erfahrung des 17. Jahrhunderts bewiesen, durch directes Verbot nicht zu realisiren, an ein solches oder an eine ihm gleichwirkende Steuer ist überdies gar nicht zu denken. Nur durch ein (bisher nicht gefundenes) Substitut, das denselben Genuss wie der Tabak gewährt, ohne seine Nachtheile zu haben, kann dieser vertrieben werden. Wir haben sonach die Consumtion und Fabrikation des Tabaks einfach hinzunehmen, und beide nur von den Uebelständen zu befreien, die beseitigt werden können.

Man fabricirt Rauchtabak in den bekannten zwei Formen, ferner Schnupf- und Kautabak. Dabei sind die Arbeiter dem Tabaksstaube, nicotinhaltigen Dämpfen und sehr warmer und feuchter Luft der Gähr- und Trockenlocale vielfach ausgesetzt; gleichwohl sind dauernde Beschädigungen der Arbeiter durch diese Einflüsse nicht nachgewiesen. Sie acclimatisiren sich der Arbeit. Ich gehe deshalb auf die Technologie der Fabrikation in dieser Beziehung nicht ein. Für die Adjacenten haben die Tabakfabriken zunächst dann Bedeutung, wenn diese, wie vielfach geschieht, die Tabake mit Wasser (mit oder ohne andere Zusätze) extrahiren und die nicotinhaltige Lauge*) in einer

*) Diese Lauge findet als Waschmittel gegen Räude der Schafe etc. Verwendung, und hat dabei schon vielen Thieren das Leben gekostet. Der Genuss des Fleisches so verendeter Thiere dürfte auch Gefahren bringen können.

Weise beseitigen, die für Hausgebrauchswasser bedenklich ist. Man muss in dieser Beziehung controliren und das Entsprechende veranlassen. Nach Erkundigungen, die ich früher eingezogen habe, sollen aber die Adjacenten (und event. auch die Arbeiter) auch durch einen Akt der Kautabakfabrikation schwer belästigt (oder event. gesundheitlich gefährdet) werden. Die Tabakblätter sollen nemlich hin und wieder centnerweise in offenen hohen Kesseln nach oder ohne vorheriges kaltes Auslaugen stundenlang gekocht werden und schon hierbei sollen die Dämpfe „die Brust sehr beengen und im Halse kratzen“, dann soll nach Entfernung der Blätter das Decoct im offenen Kessel eingedampft werden, wobei ein Sack mit einer bunten Reihe von Ingredienzien sich in der kochenden Lauge befindet. Diese Ingredienzien sollen der Sauce, die eben aus dem Decocte hergestellt werden und zum Anmachen des Kautabaks dienen soll, Farbe und Geschmack geben; es sollen zur Verwendung kommen: Eisenvitriol, Gerbsäure, Tamarindenmus, Johannisbrot, Salpeter, Soda. Ueber den Dampf beim Einkochen klagen, vielleicht wegen starken Nicotingehalts, die Arbeiter besonders. — Endlich können die Adjacenten unter Umständen auch durch die Ventilation derjenigen Locale, in welchen Tabak in grosser Masse gährt, heiss getrocknet wird oder viel Staub von sich giebt, erheblich belästigt werden. —

Die Consumenten bekommen den Schnupf- und Kautabak niemals, den Rauchtabak wohl selten, ohne fremde Zusätze und vorherige Gährung der Blätter. In den Zusätzen sind es die fremden nichtnarcotischen Blätter nicht, die uns interessiren: es wäre ganz gut, wenn wir statt des Tabaks Rüben- etc. Blätter rauchten. Ebenso scheint die Gährung der Blätter in der Fabrik für die Consumenten ohne Interesse zu sein. Solches haben für uns aber die Bestandtheile der sogenannten Saucen oder Beizen und etwaige Beimischung fester Körper von starker physiologischer Wirkung zu dem Schnupftabak, bei welchem allein diese letzteren Zumischungen in Frage kommen. Die Zusätze überhaupt sollen dem Tabak einen gewissen Geruch oder Geschmack (Kautabak) oder eine bestimmte Farbe, eine gewisse Schärfe (Schnupftabak) oder gute Verbrennlichkeit geben. Sie kommen bei Rauch- und Kautabaken in der Form von Lösungen resp. Brei, bei Schnupftabaken als Sauce oder Pulver in das Fabrikat. Hermbstädt gab zu türkischem Tabak ein Saucerecept, das Safran, Alaun, Rosenwasser, Animeharz, Weihrauch, Benzoë, Meccabalsam, Aloe, Zucker, Salpeter, Alcohol enthält. Knapp giebt an, dass man zum Beizen für Schnupftabak verwende: Zuckrige Dinge, wie Honig, Most, ferner Salze, besonders Ammoniaksalze mit Potasche, Salpeter etc., endlich parfümirende Zusätze, wie Veilchenwurzel, Toncabohnen, wohlriechende Oele. Karmarsch und Heeren geben, ohne Garantie zu übernehmen, die Saucenbestandtheile zu St. Omer (einer Schnupftabakssorte) an als: Tamarinden, Salmiak, Potasche, Weinhefen, Rosenholzöl, Ambra, Kochsalz; zu holländischem Rapé: Potasche, Weinessig, Tamarinden, Corinthen, Cassia fistula, bittre Mandeln, Vanille, Violenharz, Kochsalz. Das Färben des Kau-

tabaks geschieht wahrscheinlich schon theilweise beim Kochen (s. oben), unzweifelhaft aber durch eine schwarze Farbmasse, die auf den Tisch aufgestrichen wird, und auf welche die (nass versponnenen) Tabakblätter gelegt werden. Mit dieser Masse angefeuchtet werden die Blätter, wie ich gesehen habe, versponnen. Die Farbmasse ist wahrscheinlich das oben erwähnte eingedickte Decoct. — Manchen Schnupftabaken wird schön rother Eisenoker zur Färbung zugesetzt.

Die Schnupf- und Kautabake sind alle, die Rauchtabake häufig saucirt. Die Saucen (Beizen) variiren aber in den verschiedenen Fabriken wesentlich, und wenn auch Saucenrezepte in Masse bekannt sind, wissen wir doch nicht, ob diese bekannten überhaupt und event. welche von ihnen benutzt werden. Jede Fabrik hält ihre chemischen Seiten geheim. Man raucht, schnupft und kaut sonach Tabak, den wir, die ihn doch genau kennen sollten, gar nicht kennen. Dies ist bedauerlich, um so mehr, als selbst hunderte von Analysen uns hier nur wenig Aufschluss geben würden. Es bleibt uns bei dieser Sachlage leider Nichts übrig, als zu vertrauen, dass die Tabakmacher keine gefährlichen Saucen anwenden, und uns jedes Falles zu bemächtigen, in welchem Verdacht auf gefährliche vorhanden ist. Unter diesen Umständen hat es wenig Werth für uns, von allen Saucenrezepten oder sonstigen Vorschriften der Tabakbücher, oder den Vermuthungen einzelner Chemiker oder Aerzte in dieser Beziehung Kenntniss zu nehmen. Diese Vermuthungen sprechen von Zusatz von Schwefelsäure (oder Alaun) und Bleizucker zu gewissen (sauern) Schnupftabaken, um diesen von vornherein den Geruch der Essigsäure zu geben, die sich bei der Fermentation sonst von selbst bilde; ferner von Zusatz von Grauspiessglanzerz, Eisenvitriol, Mennige, Zinnober, rothem Quecksilberoxyd, selbst von Schwefelarsen, um gewisse Farben des Schnupftabaks hervorzubringen, von Kupfervitriol zur Färbung des Kautabaks (ich habe Kupfer bei der Untersuchung mehrerer Sorten nicht gefunden), endlich von Rhizoma Veratri, Euphorbium und spanischem Pfeffer, um dem Schnupftabak starke Niesswirkung zu geben. Eins oder das andere der letzteren oder anderer scharfer Niessmittel dürften in der That manchem Tabak (z. B. dem sogenannten Schneeberger, der eigentlich nur ein Niesspulver ist) zugesetzt werden. — Beim Rauchtabak spricht man von Zusatz von Sedum palustre, Hyoscyamus, Belladonna, Opium oder Opiumwasser (!), um nicotinarme Tabake oder Rüben- etc. Blätter narcotisch zu machen; ferner von Quecksilberchlorid und Bleizucker (!) in den Beizen. — Unzweifelhaft ist nur, dass manche Schnupftabake freies oder kohlensaures Ammoniak, andre freie organische Säuren (Essigsäure, [Buttersäure ?]) enthalten. —

Die „nicotinfreien“ Cigarren sollen einfacher Humbug gewesen sein. —

In den letzten 12 Jahren hat die Vergiftung des Schnupftabaks durch Blei von der Verpackung her viel Epoche gemacht. Ich bemerke hinsichtlich dieser Vergiftung überhaupt zunächst, dass es sich dabei nicht um die Verpackung allein handelt, sondern auch um bleierne Schnupftabakstandgefässe, Bleideckel auf Schnupftabak in andern Gefässen, Blei-

löffel in Schnupftabak, endlich um Schnupftabakdosen aus bleireichen Legirungen. Auf diese Dosenart bin ich erst vor Kurzem aufmerksam geworden. (S. Näheres über diese Waare unter „Zinn".) Die Verpackung giebt an alle Schnupftabaksorten (neutrale, saure, alkalische) Blei ab, wenn die Hülse reines Blei oder bleihaltiges Zinn ist*). Das Blei geht dabei entweder in Lösung und die ganze Masse des Tabaks wird bleihaltig oder es bleibt ungelöst und adhärirt nur den äusseren Schichten. Zwischenlegen von Papier oder Blase zwischen Metall und Tabak schützt selbstverständlich nicht. Hin und wieder haben die Fabrikanten aussen um das Blei ein dünnes Stanniolblatt gelegt, vielleicht um zu täuschen; dies Zinnblatt wird auch wohl innen ans Blei gelegt, ist aber auch da verwerflich, weil es leicht bricht und dann den Tabak mit dem Blei in Berührung bringt; im Uebrigen sind die Stanniole meist mehr oder weniger reich an Blei.

Gegen diese Bleivergiftungen sind Verbot und Contrôle nothwendig und genügend wirksam. Das Blei kann durch bleifreies Zinn, Gutta percha oder Wachspapier ersetzt werden. Bei der Verpackung in Zinn geht übrigens Zinn (wohl meist als nur adhärirende Verbindung, nicht gelöst) in den Schnupftabak über. —

Hirschberg (s. meine Monatsschrift II, S. 43) hat auch Kupfer in zwei Sorten Schnupftabak gefunden, in einer in erheblicher Menge, ob von unreinem Eisenvitriol, kupfernen Saucegefässen oder Kupferzusatz her, blieb unbekannt. —

Dass das Rauchen der Cigarren — besonders ohne Cigarrenpfeife — gesundheitlich bedeutsamer ist als das Rauchen aus langen Pfeifen, welche einen Theil der Producte der trocknen Destillation (als solche treten im Tabakrauche überhaupt auf: Nicotin, Ammoniaksalze, Schwefelwasserstoff, Blausäure, „Brandöl", Buttersäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, „Brandharz") condensiren und nicht in den Mund kommen lassen, auch das Auslaugen des oberen Cigarrenendes durch den Speichel verhüten, bedarf kaum der Anführung.

Worin die physiologischen Unterschiede zwischen „starken" und „schwachen" Tabaken gegeben sind, ist zur Zeit noch nicht zu sagen.

Thallium.

Dies in seinen Verbindungen giftige Metall findet noch keinerlei industrielle Verwendung und wird nur zu wissenschaftlichen Studien in relativ geringen Mengen (aus dem Flugstaube der Kiesschwefelsäurefabrikation) dargestellt.

---

*) Hin und wieder hat ein, mit dem Gegenstande nur theoretisch Bekannter von Zink in den Hüllen des Schnupftabaks gesprochen; solche Hüllen kommen nicht vor.

Dies Metall ist von Boettger in winziger Menge auch im Traubensaft, Tabak, der Runkelrübe, in der Cichorienwurzel, in Brassica olerac. capit., im Buchenholze, im Kelp, als Begleiter von Rubidium und Caesium in salinischen Mineralwässern, im Carnallit von Stassfurt, gewissen Lepidolithen, in der Kiesschwefelsäure, und von Crookes in der mit solcher bereiteten Salzsäure gefunden worden. Von diesen Substanzen her kann das Metall leicht in andre Fabrikate übergehen.

Lamy (Compt. rend. vom 8. August 1863) hat darauf aufmerksam gemacht, dass das schwefelsaure und salpetersaure Thalliumsalz sehr löslich, von wenig Geschmack und deshalb zu Vergiftungen geeignet sind. Paulet (Compt. rend. vom 7. September 1863) erachtet das Thallium als giftiger als das Blei.

Bei billiger Gewinnung hält Crookes das Thallium für zu Schiffssignalen verwendbar. Bei Einwirkung von Thalliumdampf hat Cr. keine physiologischen Wirkungen bemerkt.

Auch das Ferrocyanthallium hat Marmé (Schmidts Jahrbücher Bd. 135 S. 285) giftig gefunden.

Thee.

Es ist erwiesen, dass der Thee des Handels manchmal verfälscht ist und zwar hin und wieder in einer gesundheitlich mindestens bedenklichen Weise; ferner ist (für England) constatirt, dass bereits ein Mal (oder öfter) benutzter Thee frisch gemacht worden. Die Verfälschung des noch nicht gebrauchten Thees ist theils Einmischung fremder Blätter oder andrer Substanzen zur Vermehrung des Gewichts, theils Färben entfärbten Thees oder der zugesetzten fremden Substanzen; das Frischmachen ist Färberei und Zumischung von Substituten für das aus den Blättern beim Gebrauche Extrahirte. Das Verfälschen des Thees soll manchmal übrigens schon in China stattfinden.

Als fremde Blätter, die zugemischt werden, werden sehr verschiedene, aber unschädliche genannt; Ali Cohen (Handbook der openbare Gezondheitsregeling etc. S. 134) führt als fremde Blätter an die von: Olea fragrans, prunus spinosa, jasminum, fraxinus excelsior, garsenia florid., sambucus nigr., mespilus oxyacanth., salix alba, populus „und andre“. — Mischungen zur Verfälschung des Thees sollen auch fertig aus China versendet werden.

Das Färben entfärbten Thees bezieht sich auf solchen, welcher durch Sonnenlicht, oder durch Nasswerden beim Transporte, oder durch bereits gemachten Gebrauch seine Farbe verloren hat. Aber auch das Färben von Thee, welcher noch nicht gelitten hat, soll stattfinden. Man hat als Färbemittel entfärbten grünen Thees constatirt: Berliner Blau mit Curcuma, oder mit Chromgelb, oder Indigo mit einer gelben Farbe. Die Chinesen sollen früher mit Indigo gefärbt haben, jetzt mit Berlinerblau

und Curcuma. Payen (Précis d. subst. alim. 4. Aufl. S. 430), dem diese Angabe betreffs der Chinesen entnommen, erwähnt auch, dass nach Robert Fortune die Chinesen in dieser Weise allen zum Export bestimmten grünen Thee färben (?), und mit etwas Gips bestreuen. Schwarzen Thee soll man mit Graphit gefärbt haben.

Zum Frischmachen schon gebrauchten Thees sollen die Blätter mit Gummilösung befeuchtet und mit Farbe bestreut werden, auch Zusätze von gerbstoffhaltigen Dingen (Catechu, Eichenblätter, selbst von Rhus toxicodendron [Ali Cohen l. c.]) erhalten. Unter den Farben für den grünen Thee wird dabei auch schwefelsaures Kupfer (?) mit oder ohne Ammoniak, und kohlensaures Kupfer (?) genannt. Dass Grünspahn und arsenigsaures Kupferoxyd, chromsaures Kali (einfach oder saures) zur Theefärbung verwendet werde, ist höchst wahrscheinlich nur eine (ungeschickte) Präsumtion, wie solche in ebenso ungeschickter Weise betreffs der Milch etc. besonders von französischen Erfindern aufgestellt worden sind. Solche Farben würden sich längst durch massenhafte Erkrankungen selbst denuncirt haben. —

Bei dem unzweifelhaften Theile des hier angeführten Thatbestandes. der sich ührigens auf Constatirungen aus früheren Decennien bezieht, ist es unerlässlich, dem Thee des Handels mehr polizeiliche Aufmerksamkeit zuzuwenden, als bisher allerwärts geschehen. Schwierigkeiten kann die Constatirung gefährlicher Art von Färbereien, um welche es sich hier doch vorzugsweise handelt, nicht machen. (Das chromsaure Blei enthält manchmal essigsaures Blei, oder chromsaures Kali von unvollständigem Auswaschen her, und „Chromgelb“ ist manchmal gar nicht Blei-, sondern Kalk- oder Barytsalz, in welchem hin und wieder noch lösliches Chromsäure- oder Barytsalz vorhanden ist — darin sind die Gesundheitsgefahren der Färbung mit „Chromgelb“ gegeben.) —

(Man hat auch von specifischen Erkrankungen der Theepacker in China und der Theehändler gesprochen uud jene Leiden auf die Exhalationen der frischen oder getrockneten Waare bezogen. Vielleicht stammen sie vom Staube der Fälschungsmittel her?) —

Ali Cohen warnt vor dem Verpacken des Thees in Blei, was für den Fall des Nasswerdens ganz besonders, aber auch für den des Trockenbleibens deshalb am rechten Platze ist, weil auch das trockne Walzblei häufig Oxydhydrat und Carbonat ansitzen hat, das sich leicht in den Thee mischen kann.

Thonindustrie.

Die Herstellung von Thonwaaren wird entweder a. als selbständiges Gewerbe, oder b. nebensächlich neben gewissen andern, die einer gewissen Thonwaare bedürfen, oder c. nur temporär, z. B. als Fabrikation der zu einem einzelnen Baue nöthigen Backsteine, betrieben. Die Industrie

der zweiten Kategorie wird polizeilich gewöhnlich übersehen, z. B. die Herstellung der Häfen und künstlichen Steinplatten der Glashütten, die Fabrikation der thönernen Destillir-Röhren und -Muffeln der Zinkhütten. Diese nebensächliche Thonindustrie ist überall da zu vermuthen, wo dergleichen Thonfabrikate in grosser Zahl in einer Industrie gebraucht und verbraucht werden; diese letztere kauft sie der Regel nach nicht, sondern fabricirt sie selbst. So gehen z. B. bei der Zinkdestillation (s. „Zink") alltäglich eine Anzahl Muffeln oder Röhren und Vorlagen zu Grunde (durch Löcherigwerden etc.), welche die Hütte durch fortwährende Fabrikation neuer ersetzt.

Die Thonindusrie überhaupt umfasst die Herstellung von 1) Baumaterial (Luftziegel, gewöhnliche Backsteine, Dachsteine und -pfannen feuerfeste Steine), 2) Gefässen, beziehentlich Formsteinen. Die ersteren a. aus Porzellan, b. aus Steinzeug, c. aus Fayence (Steingut), d. aus gewöhnlichem Töpferthon. Diese Gegenstände sind entweder für die industrielle Verwendung (Glasschmelzhäfen, Schmelztiegel für Gussstahl, Messing, Bronze etc.*), Formsteine, Gasretorten, Wasserleitungsröhren, Drain- oder andere Abflussröhren, Röhren für metallurgische Saigerungen, Destillirkrüge und -vorlagen, Beizkrüge für die Messingindustrie, Zinkdestillirmuffeln- oder -röhren etc. etc.) oder zu Hausgebrauchszwecken bestimmt (Gefässe aller Art, Ofenkacheln, Tabakpfeifen, Belegplatten, weisse oder farbige Knöpfe etc.); 3) Ornamenten und andern Schmucksachen, wie Figuren etc. etc.

Grundmaterial ist immer Thon, aber von sehr verschiedener, nach der Qualität des Fabrikats wesentlich variirender Art; ausser dem Thone kommen zu den meisten Fabrikaten, von Färbungen abgesehen, noch andere Stoffe zur Verwendung. Die sehr einfachen allgemeinen technologischen Contouren dieser Fabrikationen sind: Beseitigung von fremden Körpern aus dem Materiale, gleichmässige Mischung desselben, Verwandlung desselben in plastische Masse durch Incorporiren der erforderlichen Wassermenge, Formen, Trocknen; bei den meisten Fabrikaten tritt dann noch das Brennen hinzu, und bei sehr vielen das Glasiren. Das Formgeben ist Handarbeit mit oder ohne Formen, oder Maschinenarbeit (Röhrenpressen etc.). Das Trocknen findet an der Luft oder in geheizten Localen statt, deren Luft dann meist riechend und sehr feucht und so ein sehr unerwünschter Aufenthalt für Arbeiter ist, die gleichwohl in solchen Localen zu arbeiten haben, da diese noch zu andern Zwecken gebraucht werden. Sehr viele Thonwaaren werden endlich noch gefärbt (incl. Vergoldung, Versilberung, Verplatinirung), mit Oelfarben bemalt oder mit Zeichnungen, Schrift etc. bedruckt oder beschrieben. Das Glasiren wird, wo es ausserhalb des Feuers vorgenommen wird, mit Eintauchen des Gegenstandes in die schlammige Glasurmasse, oder durch Begiessen oder Bepinseln mit der Flüssig-

*) Auch die sogenannten Graphittiegel bestehen aus feuerfestem Thon mit Graphit oder Gasretortenkohle.

keit, oder endlich durch Aufstäuben der trockenen Glasurmischung auf das nasse Gefäss ausgeführt. — Zur Abscheidung von Sand etc. werden die Thone oder auch die zusammengesetzten plastischen Massen vielfach geschlemmt.

Bei dieser Industrie interessiren uns I. die Gewinnung des Hauptmaterials, II. einige Akte der Fabrikation einzelner Waaren, III. die Consumtion einiger Waaren.

Ad I. Die bergmännische Gewinnung des Thons ist seltner als die durch Tagebau, und findet nur bei besonders werthvollem Materiale, z. B. bei solchem zu feuerfesten Waaren brauchbaren statt. Bei jener Gewinnung kommen die gesundheitlichen Gesichtspunkte des Bergbaues (s. diesen) in Betracht. — Das gewonnene Fossil wird meist gewissermaassen trocken aufbereitet, indem verunreinigende Bestandtheile durch den Hammer etc. ausgesondert werden; auch wird es je nach der Brauchbarkeit sortirt und auch an den Gruben geschlemmt. Die trocknen Arbeiten machen unter Umständen viel und gefährlichen Staub. Eine Art Gewinnung von Rohmaterial zu Thonwaaren ist auch das Sortiren, Putzen, Mahlen und Sieben von Scherben gebrauchter Thonwaaren (Glashäfen, Mineralwasserkrüge etc.) zur Verwendung der Masse als Zusatz bei der Fabrikation von Glashäfen, Destillirgefässen, feuerfesten Steinen etc. Man sucht bei jenen Arbeiten gewisse Stücke aus, befreit sie durch den Hammer von verschiedenen andern Stücken, mahlt oder stampft sie in verschiedener Weise trocken (event. mit vielem Stauben), nimmt sie aus dem event. Stampftroge (idem) und siebt das Pulver (id.). Diese Rohmaterialgewinnung ist in der Thonindustrie sehr verbreitet. Ihr Staub ist von hoher gesundheitlicher Bedeutung.

Ad II. Bei der Herstellung der verschiedenen Thonwaaren kommen für uns in Betracht: a. das Stauben des Materials bei trocknem Mahlen oder Sieben desselben, b. das Eindampfen schlammiger Massen, die zu den Fabrikaten verarbeitet werden sollen, c. das Herstellen gewisser Glasurmaterialien, d. das Glasiren selbst, e. das Brennen der mit Ausnahme der Luftziegeln und mancher Schmelztiegel (die nur an der Luft getrocknet in die Consumtion gegeben werden) durchweg dieser Procedur unterliegenden Fabrikate.

Bis auf das Brennen haben alle diese Arbeiten nur für die Arbeiter, nicht für die Adjacenten Bedeutung. —

Das Stauben des Materials tritt, von dem oben bereits erwähnten abgesehen, auch beim trocknen Mahlen oder Zerstampfen der Thonmassen oder der Zusätze, und bei der Mengung der einzelnen Materialien mit einander, wo die Grundmasse noch Zusätze erhält, auf. Vielfach dürfte hier nass gearbeitet werden können, wo jetzt noch trocken gearbeitet wird; vielfach werden die gedachten Operationen aber auch ganz nass oder wenigstens feucht (nach Befeuchtung des Thons) ausgeführt. Das Mahlen geschieht meist durch laufende Mühlsteine. Bei groben Thonwaaren findet eigentliches Mahlen des Materials nicht statt, sondern nur ein inniges Mischen der angewässerten Masse zur Gleichförmigkeit

unter gleichzeitiger Entfernung von Steinchen etc. Dies Mischen etc. ist dann entweder Maschinen- oder Handarbeit.

Zusätze erhält die Grundmasse bei sehr vielen Thonwaaren: der reine Porzellanthon erhält den sogenannten „Fluss“, Feldspath mit oder ohne Zusatz von Quarz, Kreide, Gips, Porzellanscherben. Dieser Fluss durchdringt beim Brennen die Thontheile als geschmolzene glasige Masse und giebt dem Ganzen so die Durchscheinendheit des Porzellans. Das Zerstampfen der Scherben, der Kreide etc. kann hier auch Staubquelle sein. Der Feldspath wird vor dem Zerkleinern gebrannt, und glühend in Wasser abgelöscht, um ihn zum Zerkleinern mürber zu machen.

Gewisse Arten Porzellan erhalten zum Thon Zusatz von Knochenasche, gebranntem Feuerstein, Pegmatit, Soda, Borax, Zinnoxyd; manchem Porzellan wird zur Verdeckung gelben Farbentons vom Eisen des Thons her Kobaltoxydul zur lichten Bläuung zugesetzt.

Wo, wie z. B. in der Porzellanfabrikation, die einzelnen Bestandtheile der Masse als feinster Schlamm mit einander gemischt werden, bedarf es, damit die Masse plastisch werde, der Entwässerung derselben bis zu einem gewissen Grade. Dies geschieht theils durch Pressen des in Säcke gefüllten Schlammes, theils durch Eindamfung desselben durch Oefen. Die Luft in den Localen der letzteren Methode ist nicht allein sehr warm und feucht, sondern riecht auch mehr oder minder stark; die Ursache dieses Geruchs ist meines Wissens nicht bekannt; man findet ihn übrigens auch in den Localen, wo andere frische Thonwaaren trocknen, oder Thon eingesumpft ist. Der Wechsel zwischen der äusseren kalten Luft im Winter und der heissen und feuchten des Eindampflocals kann für die Arbeiter selbstredend sehr bedeutsam werden.

Seltner wird die qu. Entwässerung wohl durch Aufstreichen des Schlamms auf Gipsplatten bewirkt.

Vielfach lässt man die feuchten fertigen plastischen Massen der Thonindustrie vor dem Formen noch längere Zeit an feuchten Orten liegen, „faulen“, so u. a. die Porzellanmasse. Bei diesem Vorgange, der die Masse bildsamer macht, entwickelt sich, wenn dieselbe Sulphate und organische Stoffe enthält, etwas Schwefelwasserstoff.

Die gesundheitlichen Verhältnisse der Former hängen im Wesentlichen, von der vita sedentaria bei der Formung von Gefässen abgesehen, von der Salubrität des Arbeitslocals (Nähe der Oefen, nasser Thonmassen etc.) ab.

Sehr viele Thonwaaren werden glasirt, auch das Porzellan. Die Glasur ist immer eine Glasmasse, nur nach der Schmelzbarkeit verschieden. Sie wird durchsichtig oder undurchsichtig hergestellt, das letztere, wenn eine nichtweisse Grundmasse zu verdecken ist. Man macht das Glas dann durch Zinnoxyd, Antimonsäure oder phosphorsauren Kalk (Knochenasche) undurchsichtig. Je höheres Feuer die plastische Masse erträgt oder fordert, desto schwerer schmelzbar kann die Glasur sein; Massen, die kein starkes Feuer ertragen, müssen leichtflüssige Glasuren bekommen. Die gewöhnliche Porzellanglasurmasse

besteht aus Kalifeldspath und Quarz, sonach aus Kali- und Thonerde-Silicat, oder aus Porzellanthon, Gips, Porzellanscherben, sonach, da die Schwefelsäure beim Brennen ausgetrieben wird, aus Kali-, Kalk- und Thonerde-Silicat. Blei oder Zinn oder sonst ein Metall geht in diese Glasur nicht ein. Doch wird bei der Glasur eines gewissen englischen Porzellans auch *Blei* verwendet.

Bei dem sogenannten „feinen *Steinzeug*“, dass als Flussmaterial Feldspath oder ihm ähnliche Mineralien erhält, wird eine besondere Glasur entweder gar nicht oder in der Weise angebracht, dass die inneren Flächen der Kapseln, in welchen die Waaren gebrannt werden, mit einer Mischung aus Wasser, Kochsalz, Potasche und *Bleioxyd* übergossen werden, wobei während des Brennens sich Alkali und Bleioxyd verflüchtigen und als Glasur auf die Waare anfliegen, oder es wird auch eine sehr *bleihaltige* oder boraxhaltige Glasur durch Eintauchen oder Auftrag angebracht. Die Glasur wird auch *gefärbt* (s. „Glas“). *Utzschneiders* Steinzeug wird nicht glasirt, sondern mit Smirgel geschliffen und mit Tripel polirt. Die *Pirnaër* Fabrikate der qu. Art sind nach *Knapp* zum Theil mit Oelfirnissfarbe und Kopallack angestrichen.

Bei dem *gemeinen Steinzeuge* (gewisse grosse Steintöpfe, Mineralwasserkrüge, auch Schaalen, Retorten, Kaffeetöpfe und Aehnliches), bei welchem die plastische Masse keinen Fluss, sondern zur Beschränkung des Schwindens des Thons im Feuer nur einen Zusatz von Sand oder gemahlenen Steinzeugscherben erhält, wird mit Lava oder Eisenschlacken oder einer andern im Feuer gut schmelzenden Mineralmasse, ohne Blei, oder nur durch Kochsalz, das am Ende des Brennens in den Ofen geworfen wird und sich unter *Entweichen von Salzsäure* in kieselsaures Natron umwandelt, glasirt. Um die Glasur braun zu färben, pflegen die Töpfer nach *Knapp* während des Glasirens Birkenrinde oder andere, viel Rauch machende Substanzen in den Feuerheerd zu werfen. Zu blauen Verzierungen wird *Zaffer* (s. „Kobalt“) verwendet. — Auch bei diesen Thonwaaren soll indess die Glasur manchmal bleihaltig sein. —

Beim *Fayence* („*Steingut*“) ist Fluss auch nicht vorhanden, die Glasur immer *bleihaltig*, manchmal dabei gefärbt, durchsichtig oder durch Zinnoxyd etc. undurchsichtig gemacht.

Bei der gemeinen Töpferwaare ist die Glasur nur ausnahmsweise *bleifrei*. Ebenso ist die Glasur der *Ofenkacheln* („Porzellanöfen“), gewisser *Backsteine*, *Röhren* und *Dachpfannen* ein Bleiglas. In allen diesen Fällen kann die Glasur durchsichtig oder undurchsichtig gemacht, farblos oder gefärbt sein. Die Färbung geschieht wie beim Färben des Glases (s. „Glas“).

Die gesundheitliche Bedeutung der Glasur für die Consumenten wird später besprochen werden; hier handelt es sich nur um die Bedeutung der desfallsigen Arbeiten für die *Arbeiter*. Diese Bedeutung resultirt einerseits aus der *mechanischen* Wirkung des Staubes der Glasurmaterialien bei trocknem *Zerkleinern*, *Sieben* oder *Mischen* derselben, oder andererseits aus der *chemischen* Wirkung der Glasur-

materialien. Diese letztere ist, wo nicht etwa das Pulvern grösserer Massen von Soda oder von bedeutsamen Glasurfärbemitteln (Zaffer zu Blau, Kupfersalze zu Grün, Grauspiessglanzerz zu Gelb) in Betracht kommt, in dem Bleie der Glasurmassen gegeben, wo diese solches enthalten. Reiner Bleiglanz (solcher, der frei von Weissbleierz ist) kann von Bleiintoxication völlig frei lassen; leider wird aber Bleiglanz überhaupt nur selten, meist Glätte verwendet. — Bleifreie Glasurmassen sind z. B. die oben erwähnte Porzellanglasur, Kochsalzglasur, Lava oder Eisenschlacken, bleihaltige müssen natürlich immer mindestens Kieselsäure neben dem Blei enthalten, die eben mit dem Bleioxyde das Glas geben soll. Diese Glasuren werden entweder nur aus Thon mit Glätte, Mennige oder Bleiglanz, oder aus Thon, Sand und Blei, oder aus Blei, Soda, Sand, oder aus Borax, Feldspath, Kalkstein, Kalk und Bleiverbindung, oder aus Pegmatit, Borax, Soda, Bleiverbindung zusammengemischt. Zu pulvernde Materialien werden trocken gepulvert, gesiebt, die Mischung manchmal wieder trocken zusammengemahlen und gesiebt, die Glasur dann als feiner Schlamm oder trocknes Pulver verwendet (s. oben). (Vor dem Auflegen der Bleiglasur wird bei gemeinem Töpfergeschirre noch manchmal eine Unterlage für jene durch Begiessen mit einer Schlempe aus kalk- oder eisenhaltigem Thone gegeben.) Die bleihaltigen Glasurmischungen werden manchmal zunächst für sich im Feuer geschmolzen oder nur gefrittet; manchmal werden dann diese Materialien trocken gepulvert und gesiebt, mit neuen Ingredienzien versetzt und dann erst zum Glasiren verwendet. Die nass aufgetragene bleiische Glasurmischung wird manchmal an gewissen Stellen wieder abgebürstet oder abgekratzt; sie kommt dabei auf die Hände und Kleider der Arbeiter, trocknet zu Staub und kann so zu Vergiftungen führen. Wo mit bleiischen Glasurmischungen durch Anstäuben glasirt wird, ist die Gelegenheit zu solchen selbstverständlich sehr gross. Diejenigen, welche die Gefässe in bleiischen Glasurschlamm eintauchen, haben diesen an den Fingern, wo er vertrocknet und von wo er in den Mund, auf Speisen etc. kommt.

Das Blei wird als metallisches, das man zunächst oxydirt, oder als natürliches Schwefelblei („Glasurerz"), oder als Bleiweiss, Bleiglätte oder Mennige verwendet. Von diesem Blei stammt die „Töpferkolik".

Wo die Glasur Blei und Zinn enthalten soll, wie z. B. bei weissen Ofenkacheln, werden die beiden Metalle, mit einander gemischt, zunächst unter Luftzug und Rühren durch Erhitzen in einem Flammofen oder einem irdenen oder eisernen Grapen in Oxyd umgewandelt (calcinirt). Dieser Akt ist für die Arbeiter ungefährlich; auch für die Adjacenten ist er nicht leicht von Bedeutung. Die fertige Oxydmischung wird trocken gepulvert und gesiebt. Dies kann ohne erheblichen Staub geschehen, geschieht aber gewöhnlich nicht ohne diesen und macht deshalb die Arbeiter bleikrank. Die gesiebte Masse wird nun in Mörsern (die ich zuweilen gedeckelt gesehen habe) mit den anderen Materialien (Sand, Soda, Mennige, Kochsalz etc.) trocken zusammen-

gestossen, was unter Umständen wieder zu Erkrankung Anlass giebt. Das Fritten der Mischungen (in oder ohne Kapseln) ist ohne Bedeutung. Das Ausstossen und Ausklopfen der Masse aus den Kapseln kann auch gefährlichen Staub geben, besonders wenn in jener noch freies Bleioxyd vorhanden ist. Die Fritte wird dann nass zu fertiger Glasur gemahlen. —

Das Brennen der Thonwaaren hat für die Adjacenten gewöhnlich nur durch den bei manchen Oefen massenhaften Rauch, der natürlich zunächst nach dem Brennmateriale, aber auch nach der Einrichtung der Feuerung und der sonstigen Gestaltung des Verbrennungsprocesses wesentlich differirt, Bedeutung. Steinkohlen geben unter Umständen schweflige Säure, Schwefelwasserstoff; die letzteren können auch von schwefelkieshaltigem Thone herrühren. Oefen, welche hohe Hitzgrade erzeugen (z. B. Porzellanöfen) rauchen weniger als andre. Feuer, welche vorsätzlich oder ohne Absicht (nasses Holz) als „Schmauchfeuer“ unterhalten werden, geben viel Rauch. Oefen mit niedriger Rauchabführung, z. B. gewöhnliche Töpferöfen, belästigen mehr als andere. Wird mit Bleiglanz (Schwefelblei) glasirt, so kann bei starkem Betriebe die beim Brennen auftretende schweflige und wasserfreie Schwefelsäure störend werden.

Das Färben und Bemalen der Thonwaaren hat nur hinsichtlich der Handhabung giftiger Farben sanitätspolizeiliches Interesse. Das Poliren derjenigen Vergoldungen, welche matt aus dem Ofen kommen, hat nur hinsichtlich der Vita sedentaria Bedeutung. — Das Pressen der plastischen Masse in die Formen soll bei Manchen Deformitäten des Brustkastens bringen. — Das trockne Abschleifen oder Abschaben von Sandkörnern und ähnlichen andern Hervorragungen oder Rauhheiten an den gebrannten Gefässen macht auch leicht gefährlichen Staub. — Die Leiden der Arbeiter der qu. Industrie sind nach den respectiven Ursachen verschieden: Krankheiten der Respirationsorgane bis zur Phthisis, Bleiintoxicationen etc. — Manche Zweige der Thonindustrie beschäftigen auch Frauen und Kinder. — Die übeln gesundheitlichen Folgen treten schärfer hervor bei starker localer Concentrirung einzelner Zweige der Thonindustrie als bei Diaspora derselben, wie dies auch bei andern Industriezweigen der Fall ist: in Webercolonien, in Gegenden, wo viele Steinhauer arbeiten etc. treten die specifischen Leiden des Gewerbes schärfer hervor. Mit andern Industriezweigen theilen die Aggregationen der Thonarbeiter (Töpfer etc.) auch häufig biologische Erscheinungen, welche sich auf die Vernachlässigung der Kinder durch die in der Fabrik arbeitenden Mütter beziehen (hohe Kindertodtenzahlen), oder auf übervölkerte, schlecht ventilirte Arbeitslocale, und andre nichtspecifische, nicht aus der Art der Arbeit selbst emanirende Momente hinweisen.

Ueber diese specifischen oder nichtspecifischen Leiden der Thonarbeiter ist, wie bei andern Industriezweigen, von Aerzten bereits genügend geklagt worden. Praktisch brauchbare Vorschläge zum Assainissement der specifisch-schädlichen Momente sind aber meines Wissens noch nicht gemacht; es ist dies allerdings nicht so billig, wie über die sich ganz von selbst verstehenden Erkrankungen der Respirationsorgane,

die Bleiintoxicationen etc. Krankengeschichten oder Zahlen zu bringen. Die Maschine (als Substitut beschwerlicher Hand- oder Fussarbeit oder des Eindampfens der Thonmassen etc.), deren Fehlen in den Töpfereien von Staffordshire Arlidge (Annal. d'hygiène Octobre 1865) beklagt und auf den Widerstand der Arbeiter gegen die Concurrenz der Maschinen bezieht, fehlt jedenfalls nicht aus dieser Ursache, sondern aus sehr triftigen technologischen; sie würde sonst, wie in der Weberei und hundert andern Industriezweigen längst eingeführt sein. — Sehr viel könnten übrigens auch in diesem Industriezweige die Arbeiter selbst für sich thun, wenn sie sorgsamer wären; sehr vieler Staub des Trockenarbeitens lässt sich durch Sorgsamkeit mässigen Grades vermeiden. — Das Assainissement der Fabriken bringt hier wie in andern Industrien auch nur einen Theil Dessen, was wir wünschen, weil auch die Thonindustrie vielfach Geschäft kleiner Gewerbtreibenden ist, welche wenig Mittel haben, event. nur mit ihrer Familie arbeiten und so zu Verbesserungen schwer heranzuziehen sind.

Ad III. Hinsichtlich der Consumtion haben die Thonwaaren für uns Bedeutung a. durch bleiische Glasur oder b. durch solche Färbung mit gefährlichen Farben, welche bei der Consumtion gefährdet.

Ad a. Betreffs dieses Punktes nehme ich auf Bd. I. dieses Buches S. 346 ff. Bezug. Hier sei noch Folgendes bemerkt: Das gemeine Töpfergeschirr erhält vielfach aussen eine andere Glasur wie innen. Die erstere ist meist mit Mangan oder Eisenoxydul dunkel gefärbt. Ich habe nun bei Untersuchungen, die ich über bleiglasirtes Töpfergut vor längerer Zeit angestellt habe, gefunden, dass unter ungefähr 30 Stück Töpfen keiner an Essig von 25 %, der lange genug in ihnen stand, Blei abgab, der nicht innen dunkle Flecke von hineingetropfter Aussenglasur mit starkem Eisengehalte aufwies. Nicht alle innen fleckigen Töpfe gaben Blei ab, aber die meisten thaten es. Es schien mir, als würde zunächst Eisenoxydul vom Essig aufgenommen, und als würde dadurch die Glasur porös und das Bleisilicat dadurch leichter ergreifbar als bei der früheren glatten Beschaffenheit. Das Eisen- oder Manganoxydul kann in den Flecken als Carbonat enthalten und so leichter angreifbar gewesen sein als das Silicat. Vielleicht ist aber auch Mangan- und Eisensilicat als solches leichter durch Essig zersetzbar als Bleisilicat. Ich meine hiernach, dass die Aufnahme von Blei aus der Glasur durch Säuren nicht gerade immer dadurch bedingt sein müsse, dass freies Bleioxyd (oder Carbonat) in der Glasur vorhanden ist. — Ich glaube ferner, dass auch eine ganz gelungen gebrannte Bleiglasur durch Essig etc. zersetzt werden kann, wenn sie bestossen oder sehr reich an Rissen ist, da sie in beiden Fällen viel Angriffspunkte bietet.

Alle besseren Vorschläge von Substituten für die Bleiglasur bewegen sich um die Silicate der Alkalien (Wasserglas). So empfahl Clémandot neuerdings: Bestreichen oder Imprägniren der noch nicht ganz ausgebrannten, beziehentlich der ungebrannten Waare mit Natron- oder Kaliwasserglas und Brennen. Wenn zu dieser Glasur nicht grössere Hitze

erforderlich ist, als der gewöhnliche Töpferofen sie leisten darf und kann, wäre sie ganz erwünscht, da sie nicht theuer und nicht umständlich ist. — Es ist die höchste Zeit, dass die Regierungen diese Surrogate einmal praktisch prüfen lassen und dann event. den Bleiglasuren ein Ende machen*). —

Ad. b. Dieser Punkt bezieht sich einerseits auf Thongeschirr, welches mit Oelfirnissfarben bemalt ist und unter Umständen seine Farbe Nahrungsmitteln beimischen kann (Obsteller etc.), andrerseits auf die (in Deutschland seltnen, in England und Holland häufigen) sogenannten Gipspfeifen (Thonpfeifen ohne Glasur). Diese Tabakpfeifen haben manchmal bleiglasirte Mundstücke, die bei schlechtem Brennen Bleioxyd in den Mund bringen; häufig aber habe ich solche Pfeifen in England auch mit blos gefärbten Mundstücken, und zwar mit solchen, bei welchem die Farbe Mennige war und leicht an den Lippen sitzen blieb, gesehen. — Diesen Uebelständen ist durch Belehrung resp. Verbot unschwer abzuhelfen.

U.

Ultramarin.

Es kommt für uns nur das künstliche Ultramarin in Betracht; natürliches ist nicht mehr im Handel.

Die genannte Farbe wird nur an wenigen Orten, aber in grosser Masse fabricirt, und nicht allein in Fällen, wo blaue Deckfarben verwendet werden sollen, sondern auch in solchen verbraucht, wo gelbe Farbentöne verdeckt werden sollen, so zum Bläuen des Zuckers, der Wäsche, des Papiers, appretirter Gewebe etc.

Bei dieser Farbe interessirt uns die Fabrikation und manche Arten ihrer Consumtion.

Die Fabrikation wird in verschiedenen Fabriken verschieden (und in meist ängstlich geheim gehaltener Weise) ausgeführt. Indess dienen doch überall als Grundmaterialien: Thon, Soda (oder schwefelsaures Natron), Kohle und Schwefel, der letztere raffinirt. Die Bestandtheile werden fein gepulvert, wobei event. der Soda- und der Thon- oder Kohlenstaub gefährden können, auch geschlämmt und getrocknet, in Tiegeln, feuerfesten Thonkästen, Muffeln gebrannt, wobei event. schweflige Säure entweicht. Die gebrannte Masse wird ausgebrochen, gemahlen, gewaschen, geschlämmt, getrocknet, und noch mit Schwefelzusatz unter Entweichen schwefliger Säure geröstet; manche Fabrik soll ohne Schwefel, mit Zusatz von Alabastergips rösten (Dingler's Journal 189 S. 515). Die Waschwässer sind reich an schwefelsaurem

---

*) Wagner's Substitution der Zinkblende ist, wie Varrentrapp (in Liebig's Wörterbuch VIII S. 802) richtig bemerkt, bei ungenügender Verglasung unbrauchbar.

Natron und mit Gehalt von Schwefelnatrium und Kochsalz gefunden worden, und haben zu Klagen über Verderben von Hausgebrauchswasser Anlass gegeben. Das Eindampfen dieser Wässer lohnt nicht. Dr. Hanstein in Darmstadt (Dinglers Journal 188 S. 341) hat deshalb zur Beseitigung der Uebelstände empfohlen, das Waschwasser zur Bereitung von Blanc fixe durch Zugeben eines Barytsalzes zu benutzen. (Hier und da dürfte auch viel Schwefelnatrium ins Waschwasser gehen).

Statt der Kohle soll auch Colophonium verwendet werden, das starken und stinkenden Rauch geben kann.

Nach dem ersten Brennen ist die Masse meist grün, sie wird dann erst bei dem zweiten pyrochemischen Akte blau. In jener ersten Form wird die Farbe, obwohl ihres wenig gefälligen Tons wegen nur sehr selten, auch verwendet (grünes Ultramarin).

Wenn durch die Materialien keine schädlichen Bestandtheile in die Farbe gekommen sind, im besondern kein Arsen durch den Schwefel, ist dieselbe unschädlich. Reinsch hat jedoch Arsen in Ultramarin gefunden.

Das Ultramarin unterscheidet sich von allen andern blauen Farben leicht dadurch, dass es durch starke Säuren (Salzsäure etc.) sofort unter Schwefelwasserstoffentwicklung die Farbe verliert.

Uran.

Im Handel kommen salpeter-, schwefel-, essig-, oxal-, bor-, chlorwasserstoffsaures Uranoxyd, ferner uransaures Natron (Uranoxydnatron) und uransaures Ammoniak (Uranoxydammoniak) vor. Diese Verbindungen werden industriell nur zum (Gelbgrün) Färben des Glases und in der Porzellanmalerei verwendet. Das salpetersaure Salz hat Leconte (Citat von Husemann Toxicologie S. 939) giftig gefunden. Ob das Salz in diesem Falle frei von Arsensäure war, ist mir nicht bekannt.

Die Uranverbindungen werden meist aus dem Uranpecherze, Pechblende, welche im Wesentlichen Uranoxydoxydul ist, aber durchweg wohl eine grosse Reihe andrer Mineralien enthält, hergestellt. Diese begleitenden Mineralien einerseits und andrerseits der hydrochemische Process, welcher zur hüttenmännischen Gewinnung der Salze erforderlich ist, machen die letztere sanitätspolizeilich bedeutsam. Es wird nemlich das Uran von Arsen, Schwefel (Blei, Kupfer, Molybdän, Vanadin, Wolfram, Nickel, Kobalt, Silber, Wismuth, Mangan, Eisen, Kalk, Magnesia, Thonerde, Kieselsäure) begleitet. Diese Substanzen können schon in der Grube als Staub für die Arbeiter und als Grubenwasser für die Adjacenten Bedeutung haben, und in beiden Beziehungen sich auch bei der trocknen und nassen Aufbereitung (Zerkleinern des rohen Erzes und Scheiden durch Wasser) geltend machen. Die höchste Bedeutung

aber gewinnen sie erst bei der Röstung der zerkleinerten Erze, welche mit der Intention vorgenommen wird, Arsen und Schwefel als arsenige und schweflige Säure, oder, bei Anwendung von Kohle, als Arsenmetall, und Schwefelkohlenstoff oder Schwefel zu beseitigen. Das Entfernen des gerösteten Erzes aus den Oefen und das spätere Handhaben jenes (Pulvern, Sieben) kann durch Verstauben gebildeter löslicher oder leicht zersetzbarer Arsen- oder Bleiverbindungen für die Arbeiter gefährlich werden. Das geröstete Erz wird dann hydrochemischen Processen unterworfen, welche auch zur Abscheidung der fremden Bestandtheile bestimmt sind, und unter Anderem auch Arsensäure in die Auslaugewässer übergehen lassen, oder Schwefelarsen als Abfall ergeben. Ausser den gefährlichen Stoffen können die wässerigen Abgänge auch Alkali- und andere Salze enthalten, welche für Hausgebrauchswasser sehr störend werden können.

Die pyro- und die hydrochemischen Proceduren der Uranhütte differiren nach der Art des Erzes, der Verwerthung der beigemischten fremden Bestandtheile, dem Preise der Hilfsmittel etc. Man muss deshalb hier wie bei allen andern ähnlichen Processen den in der einzelnen Hütte eingehaltenen Process speciell kennen, beziehentlich in seinen Erzen und gasigen, flüssigen und festen Abgängen studiren und controlliren. Als Beispiel der Uranerzverarbeitung ist Vysoky's Beschreibung des Joachimsthaler Processes (Dingler's Journal 181. S. 448 ff.) zu benutzen.

W.

Wachsindustrie.

In dieser Industrie interessirt uns das Bleichen des gelben Wachses, wenn es anders als nur an der Luft und Sonne, und im Besondern, wenn es mit arseniger Säure ausgeführt wird, dann das Färben der Wachslichte mit grünen, rothen oder gelben Farben, welche Arsen (bei gelben als Schwefelarsen), und mit rothen Farben, welche Quecksilber enthalten (Zinnober). Das Arsen geht beim Brennen der Kerze als arsenige Säure, das Quecksilber als solches in die Luft, bei Schwefelmetall nebenher noch etwas schweflige Säure, die hier jedoch nicht viel Bedeutung hat. Vohl (Dingler's Journ. 177 S. 291 ff.) giebt auch an, dass beim Brennen von Kerzen, welche mit Mennige oder chromsauerm Bleioxyd gefärbt sind, Bleioxyd davongehe. Solche Färbungen von Lichten werden zu verhüten, oder es wird das Publikum gegen das Brennen grüner, gelber und rother Kerzen zu warnen sein.

Waisen-, Pensions-, Versorgungs- und ähnliche Anstalten.

Sowohl bei der ersten Herstellung als bei dem Betriebe der in der Ueberschrift genannten Anstalten kommt Sanitätspolizeiliches wesentlich in Betracht. Aber es bedarf für Denjenigen, welcher die sanitätspolizeilichen Punkte eines Gefängnisses, Krankenhauses, einer Schule, oder auch nur der gewöhnlichen menschlichen Wohnungen kennt, und welche in diesem Buche an verschiedenen Orten erörtert sind, keiner besonderen Besprechung jener Anstalten. Das wenige Specifische, das sie haben, springt ganz von selbst ins Auge. Es ist deshalb hier nur darauf hinzuweisen, dass man der Sanitätspolizei sowohl bei der Einrichtung als bei dem Betriebe der qu. Anstalten einen bestimmenden Einfluss sichern, und dass man dieselben (unvermuthet) revidiren muss. Wie bei allen sanitätspolizeilichen Revisionen muss man sich auch hier vor dem Geschäfte ein Schema für dasselbe machen, damit man Nichts vergesse. Wie bei grossen Krankenhäusern etc. muss man zu der Revision auch grosser Anstalten der hier in Rede stehenden Art einen kleinen Grundriss aller Etagen etc. der Anstalt haben, damit keine Localität übersehen werde.

Walken.

Walken sind mechanische Vorrichtungen, welche einen Stoff unter gleichzeitiger Einwirkung einer Flüssigkeit anhaltend stossen, ohne ihn zu zerkleinern. Es wird bei dieser Procedur eine Verdichtung des Stoffes, eines Gewebes, oder eine allseitige Durchtränkung desselben mit der Flüssigkeit, oder ein Reinigen desselben, oder endlich ein Schmiegsammachen beabsichtigt. Der Vorgang kommt, eben von mechanischen Vorrichtungen ausgeführt, bei Wollgeweben und Leder zur Verwendung. Man walkt Tuche, um sie dichter zu machen, sämischgare Leder, um sie allseitig mit dem Fett zu durchtränken (s. „Gerber"), Wolldecken, um sie von Schmutz zu befreien. Als Flüssigkeit dient Seifenwasser, gefaulter Urin, der kohlensaures Ammoniak führt, Wasser und Walkerde, wässrige Lösung des sogenannten Walkextrakts, wässrige Lösung von kohlensaurem Natron mit Seifenzusatz, Oel oder Thran. Als mechanische Mittel dienen hölzerne Hämmer oder Stampfen, welche zumeist das Wasser oder eine Dampfmaschine bewegt. Abgesehen von dem Geräusche der Stampfen oder Hämmer sind wir bei den Walken durch die Abgänge interessirt, deren Natur sich aus dem Angeführten leicht erschliessen lässt, und deren Stoffe die Wässer eines kleinen Baches mit Leichtigkeit so inficiren können, dass an eine Verwendung derselben zu Trinkwasser nicht zu denken ist. Wo die Brunnen ihr Wasser durch

Filtration aus einem solchen Bache oder Flüsschen ziehen, können selbstredend hier wie in tausend andern Fällen auch die Brunnen inficirt werden.

Waschanstalten.

Es sind die dampfförmigen und die flüssigen Abgänge, welche uns an den grossen Waschanstalten, d. i. solchen, welche selbständiges Gewerbe oder philanthropische Anlage sind, interessiren. Die erste Kategorie der Abgänge (von sehr üblem Geruche) kommt aus den Waschlokalen und dem Trockenzimmer, die andere nur aus den erstern.

Wir würden diesen äusserst nützlichen Anstalten einen grossen Theil ihrer Bedeutung nehmen, wenn wir hinsichtlich ihrer Placirung sehr difficil sein wollten; ohne der Gesundheit etwas Wesentliches zu vergeben, werden wir deshalb den Uebelstand der dampfförmigen Abgänge nicht zu hoch anschlagen, und hinsichtlich der flüssigen nur offenbare Beschädigung des Trinkwassers oder der Luft verhindern wollen.

Waschküchen in den Hospitälern etc. müssen, wenn die Nässe des condensirten Wasserdampfes nicht bald sehr störend für das Bauwerk etc. werden soll, einen an der höchsten Stelle der Decke befindlichen, event. durch eine Flamme zu heizenden, weiten Dampf-Abzugsweg haben.

(Wegen der Infection der Waschenden durch contagiöse Wäsche s. „Krankheiten ansteckende“).

Wasser*).

Ich behandle hier nur das Trink- und Kochwasser, aber ich bemerke hier vorweg, dass es gesundheitlich auch nicht gleichgiltig ist, ob man ein mit Thieren und Pflanzen bevölkertes, und Stoffe verschiedener Art in Lösung tragendes, oder ein reines Wasser zum Waschen des Körpers, der Wohnräume, im besondern auf Schiffen, des Ess- und Trinkgeschirrs und der Wäsche verwende.

Betreffs des Trink- und Kochwassers dreht sich unser Interesse um folgende Fragen: I. Welches Wasser ist tadelloses Trink- und Kochwasser? II. Welcher Quantitäten bedürfen wir von bei-

---

*) Alles, was die Physik und Chemie der sogenannten Mineralwässer betrifft, bleibt hier unberücksichtigt; ich ignorire dabei nicht, dass unmerkliche Uebergänge zwischen jenen und den gewöhnlichen Hausgebrauchswässern existiren, und es manchmal schwer ist, zu sagen, ob man ein Wasser zu dieser oder jener Kategorie rechnen solle.

den? III. Was für Wasser bietet uns A. die Natur, B. die Kunst? IV. Was haben wir hinsichtlich des Trink- und Kochwassers zu thun?

Ad. I.

Auf jene Frage giebt es zwei Antworten: eine solche des Instincts und eine des technischen Raisonnements.

Wie in allen zur Existenz in unmittelbarster Beziehung stehenden Dingen auch die Wahl des Menschen zunächst nur durch den Instinct, nicht durch Erwägung, geleitet wird, so wirkt auch, wenn die Menschen, durch Theorien unbeirrt, ihr Trinkwasser wählen, zunächst nur der Instinct. Dies ist vom ersten Tage der ersten Menschen an so gewesen, und wird immer so sein. Und es konnte nicht anders sein: nicht durch „Erfahrung“ an seinem Leibe, die ihm eventuell am ersten Tage seiner Existenz das Leben kosten konnte, sondern durch ein eingebornes, vor jeder Erfahrung fertiges Urtheil über die verschiedenen Wasserqualitäten musste wie jedes andere Thier auch der Mensch in der Wahl seines Trinkwassers bestimmt werden. — Die Trinkwässer, welche die Thiere, einschliesslich des Menschen, instinctiv wählen, differiren unter einander wesentlich. Manche Thiergattungen sind sehr wählerisch, andere wenig; dies entspricht ganz unzweifelhaft ihren verschiedenen physiologischen Verhältnissen. Am meisten wählt der Mensch.

Des Menschen Instinct nun erklärt ein Trinkwasser für tadellos, wenn es kühl, klar, farblos, geruch- und geschmacklos ist, und bis auf die Kühle fordert er dasselbe vom Kochwasser. Mehr verlangt er nicht. Wenn er die Wahl zwischen einem solchen und einem anderartigen, lauen, trüben, farbigen, riechenden oder schmeckenden Wasser hat, so wählt er ohne Zaudern jenes.

Dieses Urtheil des Instincts ist für die physiologischen Verhältnisse des Menschen im Allgemeinen richtig: die Kühle entspricht dem physiologischen Bedürfnisse; sie ist kein Luxus; die Klarheit bewahrt vor einer zahlreichen Klasse mechanisch, chemisch oder anderweitig gefährlicher Körper, welche im Wasser schweben können, die Farblosigkeit vor gefährlichen suspendirten oder gelösten Körpern, welche dem Wasser Farbe geben können, auch sind in einer farblosen Flüssigkeit kleine suspendirte Körperchen viel leichter wahrzunehmen als in einer farbigen; die Geruchlosigkeit und die Geschmacklosigkeit bewahrt vor einer gewissen Quantität gelöster (oder nur suspendirter) Flüssigkeiten, Festsubstanzen oder Gase, von welchen sehr viele schweren Schaden bringen können. So lange überhaupt Wahl möglich ist, und verkehrte Theorie den Menschen nicht irre macht, ist derselbe sonach durch seinen Instinct vor gefährlichem Wasser bewahrt. Und so stark ist das Unbehagen, das den Genuss eines der Instinctwahl nicht entsprechenden Wassers begleitet, dass der Mensch seinen Verstand heraufruft, ihm das Wasser des Instincts zu schaffen, wenn er es an dem Orte seines Bleibens nicht aus der offenen Hand der

Natur empfängt. Er sucht es dann z. B. in der Erde, wenn er es nicht über derselben findet.

Aber diese vom Instinct gewährte Schutzwehr gegen Beschädigung durch Trinkwasser kann nicht Alles das leisten, dessen der Mensch, der gar nicht sterben will, bedarf, nicht Alles, was er fordert. Jener Schutz bezieht sich nur auf das Gröbste, ist nur ein solcher des Tages, nicht der Monate, der Jahre: ein Wasser kann in seiner Masse völlig klar sein, und doch sehr viele gefährlichste Dinge suspendirt enthalten. Die äusseren Mittel ermöglichen den Menschen nur exceptionell, das Wasser bei durchfallendem und hellem Sonnenlichte zu prüfen, häufig geschieht dies vielmehr auch bei den civilisirtesten nur bei auffallendem oder insuficientem Lichte; dabei aber werden selbst grössere suspendirte Dinge leicht übersehen. Viele der gefährlichsten von den im Wasser suspendirt vorkommenden Dingen sind auch so klein, dass sie in dem selbst bei durchfallendem Lichte, sorgsamst, und mit guten Augen geprüften Wasser gar nicht oder nicht sicher wahrgenommen werden können. Ferner: es giebt für das alltägliche Leben kein Wasser, das bei sorgsamer Prüfung nicht schon dem blossen Auge feine Staubkörnchen, Fäserchen etc. suspendirt aufwiese; der Instinct verwirft solches Wasser nicht; er kann und darf es nicht verschmähen, wenn er nicht zum Verdürsten führen soll; diese Staubkörnchen aber sind es, die ebenso gut lebensgefährliche Dinge wie die allerunbedeutendsten sein können. Dies wird durch folgendes Specielle klarer werden.

Der sogenannte Leberegel — Distoma hepaticum — kommt nicht als Ei in unsern Körper, sondern als Cercarie in einem Wirthe sitzend; es sollen seine Eier, die verhältnissmässig sehr gross sind, hier nur zum Vergleichsobjecte dienen. Diese Eier messen nach Leuckart $\frac{13}{100}$—$\frac{14}{100}$ Millim. in der Länge, und $\frac{75}{1000}$—$\frac{90}{1000}$ M. in der Breite. Wenn ich diese, noch dazu farbigen, Eier in ganz klarem Wasser einzeln und nur in wenigen Exemplaren vertheilte, vermochte ich sie auch bei durchfallendem und hellem Sonnenlichte nur noch mit Mühe (als feinste Staubkörnchen) wahrzunehmen. An ein Wahrnehmen dieser relativ grossen Eier bei auffallendem, oder schlechtem durchfallenden Lichte ist nicht zu denken. Nun messen aber die ziemlich runden Eier mit entwickeltem Embryo von Taenia solium nur ungefähr $\frac{1}{3}$ der Distomum-Eier, die von Botryocephalus latus ungefähr $\frac{1}{2}$, die von Taenia marginata nur ungefähr $\frac{1}{5}$, die von Taenia echinococcus nur $\frac{1}{2}$, von Oxyuris vermicular. nur ungefähr $\frac{1}{3}$, die von Trichocephalus dispar ungefähr ebensoviel, die Rhabditisform von Dochmius trigonocephalus zur Zeit der Uebersiedelung in den Hund in der Längsdimension nur das Vierfache jener Distomum-Eier. Demnach ist es durch Prüfen mit dem blossen Auge und selbst bei hellem durchfallenden Sonnenlichte nicht oder nur schwer zu vermeiden, dass Eier von Taenia solium mit sonst ganz klarem Wasser verschluckt werden: diese Eier aber, welche leicht in das Trinkwasser gerathen können, geben uns den Cysticercus cellulosae; ebenso wenig sind wir gegen das Verschlingen von im Wasser

suspendirten Eiern der T. margin. des Hundes, welche uns den Cysticercus tenuicollis geben, oder gegen die von T. echinococc. des Hundes, welche uns den schrecklichen Echinococcus bringen, oder gegen die von Oxyuris vermic. und von Trichoceph. dispar, welche uns mit den entsprechenden Nematoden inficiren, geschützt. Sollte, wie Knoch meint, der Flimmerembryo von Botryocephalus direct, ohne Zwischenwirth, in uns übersiedeln können, so würden wir gegen diesen — dessen Grösse die des Eies kaum erheblich überschreiten dürfte — auch nicht gesichert sein, und selbst die Rhabditisform des in wärmeren Ländern vorkommenden Dochmius duodenalis (als dessen wahrscheinliches Analogon oben Dochm. trigonoceph. des Hundes angeführt worden, weil jene noch nicht bekannt ist) kann leicht der Wahrnehmung entgehen. So kommt es denn auch, dass sich selbst sorgsame und mit guten Augen versehene Leute — der sorglosen oder schlecht sehenden gar nicht zu gedenken — trotz allem Instincte und selbst trotz technischer Einsicht mit jenen Parasiten inficiren.

Wenn der wirksame Stoff der Pocken, der Typhen, des Rotzes, des Milzbrands und anderer Contagionen in lebenden Körpern gegeben ist, welche im Wasser nur suspendirt (nicht gelöst) vorkommen können, durch dasselbe nicht getödtet werden, und welche von der Mund-, Speiseröhren- oder Digestionsschleimhaut aus wirksam werden können, so sind diese Körper jedenfalls auch so klein, dass an ihre Wahrnehmung durch das blosse, auch schärfste Auge nicht im Entferntesten zu denken ist.

Die Klarheit des Wassers schützt sonach nur gegen eine solche Menge von kleinen, staubförmigen Dingen, welche genügt, das Wasser in toto zu trüben, und andrerseits gegen grössere, einzeln schwimmende Dinge, wie gegen einen erwachsenen Cyclops quadricornis, eine solche Daphnia pulex und ähnliche Körper. Wenn auch viele dieser Körper ganz unbedeutsam sein mögen, sind andre doch von grosser Bedeutung, wie einerseits eine in trübender Menge suspendirte gefährliche unorganische Verbindung (Weissbleierz etc. etc.), und andererseits ein junger lebender Hirudo vorax, der in heissen Ländern vielfach mit dem Trinkwasser verschluckt und zur Qual und Gefahr wird. — Die Menge der suspendirten feinstkörnigen Substanz, welche erforderlich ist, klares Wasser in seiner Totalität auch für Massen von geringerem Durchmesser deutlich zu trüben, ist übrigens eine sehr kleine, so dass schon sehr geringe Mengen gefährlicher Verbindungen, die im Wasser suspendirt sind, durch Trübung warnen können: ich habe gefunden, dass wenig über 3 Milligr. oxalsauern Kalks, der in der Flüssigkeit erzeugt war, genügten 100 CC klares Wasser in einem Cylinder von 3 Cm. Durchmesser schon stark zu trüben; die Hälfte würde schon genügt haben, das Wasser in dem Cylinder sichtlich zu trüben.

Ob ein Wasser in seiner Masse durch unendlich feine staubige Körperchen in geringer Menge getrübt, oder ob es klar sei, kann manchmal streitig sein, wenn man nicht ein Normalwasser zum Vergleichsobjecte hat. Ich stelle mir deshalb solches durch Fällung von klarem Kalkwasser

mittelst überschüssiger Kohlensäure, Absitzenlassen und Decantiren (ohne Mitreissen oben aufschwimmender Partikeln) her, bringe dies Wasser in eine Flasche mit geschliffenen planen Wänden, und halte das zu beurtheilende, in eine ebensolche Flasche gefüllt, neben das Normalwasser. In dieser Weise kommt man über die Klarheit des fraglichen Wassers zu einem bestimmten Urtheile.

Das Wasser kann ferner absolut klar, farb-, geruch- und geschmacklos sein, und doch mindestens bedenkliche Mengen gefährlicher gelöster Substanzen enthalten.

Die Farblosigkeit ist häufig nur ein geringer Grad von Färbung, den wir als solche nicht mehr wahrnehmen; engt man solches Wasser genügend ein, so tritt die Färbung deutlich hervor. Ein Wasser kann selbst farbige Metallsalze enthalten, und doch farblos erscheinen; ist doch eine Lösung von Kupfervitriol, welche $\frac{1}{1000}$ enthält, kaum noch als gefärbt zu erkennen. Wenn hiernach die Farblosigkeit auch manchmal Schutz gegen gefährliche Farbsubstanzen einschliesst, wie z. B. bei chromsauern Salzen, welche bekanntlich schon in sehr geringer Menge färben, so schützt doch die anscheinende Farblosigkeit des Wassers in manchen andern Fällen gegen die Ingestion bedeutsamer farbiger Substanzen nicht.

Sehr weit tragend ist die Geruchlosigkeit. Hier scheint der Schutz am besten garantirt. Vielleicht ist er bei der Klasse von Substanzen, die hier in Betracht kommt, auch am allernothwendigsten. Für Trinkwasser, das nicht Infectionen mit todten organischen Substanzen ausgesetzt ist, giebt es, von gewissen geologischen Vorgängen abgesehen, keine Gelegenheit, riechende Substanzen aufzunehmen; hat es diese, von den gedachten Vorgängen abgesehen, aufgenommen, so war es eben mit todter organischer Substanz, beziehentlich deren Producten, in Berührung.

Das Geruchsorgan stellt dies bis zu einem gewissen Grade mit grosser Schärfe fest: 1 CC Schwefelwasserstoffwasser, das (gewichtsanalytisch festgestellt) 1,8 Milligr. Schwefelwasserstoff pro Kubikcentimeter enthielt, genügte in einem meiner Versuche 1 Litre reines Brunnenwasser von 9 ° C (in einem Litrekolben befindlich) riechend zu machen; hier wurde sonach noch weniger als $\frac{1}{500000}$ des Wassergewichts an dem Gase deutlich wahrgenommen, und zwar eben durch den blossen Geruch, bei welchem selbstverständlich auch nur die obersten Wasserschichten von geringer Verdunstungsfläche (im enghalsigen Kolben) zur Wirksamkeit kamen, sonach noch sehr erheblich weniger als $\frac{1}{500000}$. Andre riechende Substanzen, die im Wasser vorkommen können, werden vielleicht bei noch geringerer Menge wahrgenommen; bekannt ist es, wie schon sehr schwache Infection mit den riechenden Substanzen des Leuchtgases das Wasser riechend macht. —

Die Geschmacklosigkeit des Wassers ist betreffs solcher Substanzen, welche auch Geruch haben, gleichfalls weit tragend; so schmeckt jenes Wasser mit weniger als $\frac{1}{500000}$ Schwefelwasserstoff noch abscheulich. Bei den Substanzen aber, welche keinen Geruch haben, ist das Criterium der Geschmacklosigkeit von Wasser, das sie in Lösung hat,

ein nur wenig bedeutsames. Relativ am schärfsten machen sich noch Metallsalze durch den Geschmack geltend. Wasser mit $\frac{1}{10000}$ Kupfervitriol schmeckte mir noch deutlich abstossend, betreffs solcher mit $\frac{1}{20000}$ war ich zweifelhaft; Wasser mit $\frac{1}{8000}$ an Eisenvitriol schmeckte noch deutlich, solches mit $\frac{1}{16000}$ nicht mehr sicher. Bei Säuren wird der Geschmack schon unsicherer: $\frac{1}{4444}$ Chlorwasserstoff in Wasser ist kaum noch schmeckbar; der Geschmack schien mir erst bei $\frac{1}{2777}$ zu beginnen. Am unsichersten ist der Geschmack bei den Lösungen der Erd- und Alkalisalze: bei $\frac{1}{2000}$ Chlornatrium tritt fremdartiger Geschmack noch nicht deutlich hervor; bei $\frac{1}{2000}$ Chlorammonium war es mir zweifelhaft, ob ein fremdartiger Geschmack vorhanden war, $\frac{1}{1000}$ gab einen deutlich fremdartigen, unangenehmen Geschmack; bei $\frac{1}{2000}$ Chlorcalcium (wasserfrei) war der Geschmack kaum mit Sicherheit als abnorm zu bezeichnen; bei $\frac{1}{1000}$ dieses Salzes war der Geschmack etwas zusammenziehend, erdig, aber nicht an den so unangenehmen concentrirter Lösungen erinnernd. Bei $\frac{1}{2000}$ Kalisalpeter war der fremdartige Geschmack ganz zweifelhaft, dasselbe bei $\frac{1}{1000}$ Natronsalpeter. $\frac{1}{1000}$ Bittersalz gab dem Wasser noch keinen Geschmack; selbst beim Kalialaun war mir fremdartiger Geschmack bei $\frac{1}{2000}$ nicht mehr sicher. Auch der Gips macht sich bei $\frac{1}{2000}$ durch Geschmack nicht leicht bemerkbar. — Die Versuche mit den Erd- und Alkalisalzen wurden mit einem an festen Bestandtheilen sehr armen, reinen Brunnenwasser meist bei der Temperatur von 9—10° C., die andern mit destillirtem Wasser von dieser Temperatur gemacht.

Wenn diese Experimente nicht mit groben Fehlern behaftet sind, so kann ich bei einem täglichen Trink- und Kochwasserverbrauch von 3,5 Litres z. B. 175 Milligr. Kupfervitriol oder 218 Mill. Eisenvitriol oder 3,5 Grammes Bittersalz geniessen, ohne es zu merken. Es ist theils wahrscheinlich, theils nicht unwahrscheinlich, dass diese Mengen der genannten Stoffe schon beschädigen können, wenn auch erst bei längerer Wiederholung ihres Genusses. — Bei der Verwendung des Wassers als Kochwasser wird auch der Geschmack der fremden Substanzen, so weit diese durch das Kochen nicht verjagt werden, theils durch chemische Verbindung mit andern Stoffen, theils durch Ausfällung verdeckt oder aufgehoben, so dass, wenn das Kochwasser nicht zuvor geprüft worden, mit demselben sogar grosse Mengen fremder Stoffe unbemerkt genossen werden können. — —

Der Instinct verwirft endlich aber auch alle nach seinen Criterien verwerflichen Wässer gewissermaassen gleichförmig, die minder gefährlichen wie die ganz gefährlichen, die nur auf den ersten Blick verdächtigen, im Grunde aber nicht gefährlichen, wie die unzweifelhaft schädlichen. Für die Praxis des Lebens ist dies von störender Bedeutung. —

Wir brauchen sonach ein technisches Urtheil über die Brauchbarkeit der Wässer zum Trinken und Kochen; mit dem des blossen Instincts kommen wir nicht aus. Ich bemerke hierbei erst noch, dass der Instinct auch das Kochwasser nach den Criterien des Trinkwassers beurtheilt, und die Technik dasselbe thun muss. So fest hält der Instinct an den Criterien des Trinkwassers, dass er die bei diesen in Betracht kommenden selbst,

und ganz sachgemäss, an das Bade- und Waschwasser applicirt. — Die technische Beurtheilung des Wassers muss sich zunächst über den Begriff des „kühl“ und die Nothwendigkeit dieses Attributs bei Trinkwasser klar werden.

Ist „kühles“ Wasser in der That physiologisches Bedürfniss?

Man muss, wie bisher kaum noch geschehen, bei der Befriedigung des Durstes durch Wassertrinken zweierlei unterscheiden: die Zufuhr von Wasser, und die einer Abkühlung gewisser innerer Körpertheile. Oft fällt das Bedürfniss von beiden zusammen; von vielen Menschen aber wird das Bedürfniss dieser Abkühlung nur ganz exceptionell gefühlt. Wo das Letztere, wie bei vielen Frauen, nicht der Fall, kann das Wasserbedürfniss ganz untadelhaft auch durch warme Getränke befriedigt werden. Unter diesen darf dann aber das reine Wasser nicht sein, da dies im warmen Zustande Uebelkeiten, Erbrechen und andre Störungen bringt. — Für viele Individualitäten aber (und dies ist wahrscheinlich das physiologisch Normale) tritt alltäglich, oder mehrmals im Tage, das Bedürfniss der inneren Abkühlung ein; dasselbe macht sich auch bei denjenigen, welche ihr chemisches Wasserbedürfniss durch warmen Kaffee, warme Suppen etc. decken, doch auch zu Zeiten einmal geltend. Eine wie starke Reduction der inneren Temperatur erforderlich, variirt ganz gewiss nach dem Einzelfalle. Diese Temperaturreduction kann nun sowohl durch eine Flüssigkeit von y^0 C, als durch eine solche von y—z^0 C herbeigeführt werden; von letzterer ist zur Erreichung desselben Resultats eine geringere Menge als bei der ersteren ausreichend. Die Flüssigkeit von y^0 C kann so warm sein, dass zur Erreichung der erforderlichen Abkühlung der inneren Organe relativ grosse, das Bedürfniss an Wasser weit überschreitende Mengen eingeführt werden müssen. Dies ist offenbar ein physiologisch ungünstigeres Verhältniss als bei der kühleren Flüssigkeit, deren Menge der Ueberfluthung fern bleiben und doch das Abkühlungs- und das chemische Wasserbedürfniss befriedigen kann. Aber bei dem kühleren Wasser kann der Uebelstand eintreten, dass die in chemischer Beziehung erforderliche Flüssigkeitsmenge der niedrigen Temperatur des Wassers wegen plötzlich eine zu grosse Abkühlung herbeiführt. Es droht hier also einerseits Ueberfluthung, andrerseits plötzlicher starker Wärmeverlust innerer Organe. Wenn beide vermieden werden sollen, so muss das Getränk eine „mittlere“ Temperatur haben. Diese kann, ohne zu schaden, eher etwas weiter nach unten als nach oben gehen, denn von kälterem Wasser kann man in Pausen kleine Mengen geniessen, so dass das chemische Bedürfniss innerhalb einer halben Stunde etc., während das Abkühlungsbedürfniss schon durch die erste oder die ersten Portionen befriedigt wird; bei der wärmeren Flüssigkeit dagegen nützt das Fractioniren Nichts, weil zur Abkühlung eben die ganze Masse erforderlich ist, und das Abkühlungs-Verlangen nicht warten lässt. Manche Individualitäten setzen die Grenze nach unten schärfer an als andre; für Manche ist andrerseits die obere Grenzlinie bestimmter fixirt als die untere. Dies erschwert die wissenschaftliche

Umgrenzung des Begriffs „kühl". Die Grenzen liegen für meine Indvidualität zwischen + 5 und + 15° C. Mit der unteren werden Viele nicht, mit der oberen wahrscheinlich die Meisten sympathisiren. Da zu kühlem Wasser in den allermeisten Fällen die etwa gewünschte Erwärmung, zu warmem aber nur ganz exceptionell die erforderliche Abkühlung gegeben werden kann, so ist es natürlich besser, dass ein Wasser zu wenig als dass es zu viel Wärme habe.

Die geringere Wärme des Trinkwassers hat aber auch, vorausgesetzt, dass es sich nicht um künstliche Kühlung, sondern um die Temperatur des von der Natur unmittelbar gelieferten Wassers handelt, einige andere wesentliche Vortheile. Je kühler es ist, desto weniger Pflanzen und Thiere können in ihm leben und desto weniger vermag es ceteris paribus von festen Substanzen zu lösen; dies letztere zeigt sich besonders hinsichtlich mancher organischer Stoffe sehr scharf, tritt aber auch, wie bekannt, bei unorganischen manchmal sehr stark hervor. Die gelösten organischen Stoffe zersetzen sich ceteris paribus in kühlem Wasser auch viel weniger rasch als in wärmerem; hat man deshalb (was freilich noch völlig in der Luft schwebt) die zersetzten mehr als die unzersetzten organischen Stoffe zu fürchten, so bietet das kühle Wasser in dieser Beziehung mehr Garantie. Aber es ist ein grober Irrthum, wenn man, wie Poggiale gethan, annimmt, dass unter 15—20° C die im Wasser enthaltenen vegetabilischen und animalischen Stoffe keinerlei Veränderungen erfahren.

Wasser, das die obere Temperaturgrenze erheblich überschreitet, bringt Uebelkeit und — wenigstens bei manchen Personen — leicht Diarrhöe. Störungen minder bedenklicher Art treten wahrscheinlich schon auf, wenn Wasser, das nur wenige Grade über die fixirte obere Grenze hinausgeht, alltäglich längere Zeit genossen wird. Vielleicht liegt auch in diesem Momente der Ueberfluthung durch zu warmes Wasser, an das meines Wissens noch nicht gedacht worden, die locale oder temporale Disposition zu manchen Krankheiten, zu heftigerer Ausbreitung der Cholera etc. Vermieden kann diese Ueberfluthung von Denjenigen gar nicht werden, welche nach ihrer Individualität der inneren Abkühlung durchaus bedürfen. Diese Individuen müssen, wenn sie durch die mangelnde Abkühlung nicht anderweitig schwer erkranken sollen, die der erforderlichen Abkühlung entsprechenden Mengen des relativ hoch temperirten Wassers (von 25 etc. ° C) geniessen. Man erkennt hieraus, dass die von zu warmem Trinkwasser kommenden Uebel (z. B. bei Seefahrten) sich nur bei gewissen Individuen scharf zeigen müssen.

Wasser, das die Grenze von 15° C irgend erheblich überschreitet, vielleicht schon solches von 17° C, ist als Trinkwasser nicht mehr gut brauchbar, und sei es sonst noch so tadelfrei. Die modernen Wasserbesorgungen grosser Städte liefern vielfach solches zu warmes Trinkwasser.

Der Fehler zu grosser Wärme kann beim Wasser durch Nichts als eben durch Abkühlung zur angemessenen Temperatur ersetzt werden; die physiologischen Störungen, die sich an zu warmes Wasser knüpfen,

können jedoch durch Incorporiren mancher Substanzen — Alkohol, lösliche Kaffeesubstanz etc. — bis zu einem gewissen Grade verhütet werden; nur treten dann natürlich die specifischen Wirkungen der incorporirten Substanz auf. — —

Wenn nun die technische Prüfung das Wasser genügend temperirt findet, so fordert sie weiter nur noch, dass dasselbe weder in Suspension noch in Lösung Dinge enthält, welche in acuter oder chronischer Weise beschädigen können; wenn solche Dinge nicht vorhanden sind, ist es ihr gleichgiltig, ob das Wasser trübe, gefärbt, riechend und schmeckend ist oder nicht. Es handelt sich also um die physiologische Bedeutung der etwa im Wasser vorhandenen gelösten oder suspendirten fremden Körper.

Betreffs der gelösten unorganischen Substanzen ist es zunächst nicht zweifelhaft, dass gewisse schon bei relativ kleiner Menge beschädigen können (Blei, Arsen, Zink, Eisen, Baryt etc.). Bei diesen Substanzen frägt es sich aber, bei welcher Menge die üble Wirkung des alltäglich verwendeten Trinkwassers hervortrete, im Besondern, ob die sogenannten „Spuren", oder die sehr kleinen Mengen, welche man nur spectroskopisch, und zwar auch so nur nach stärkerer Einengung des Wassers wahrnimmt, von physiologischer Bedeutung sind. Dibbits (Journ. für practische Chemie 92. S. 38 ff.) hat nach vorheriger Concentration in zahlreichen Brunnenwässern und auch im Rheinwasser bei Uetrecht spectroskopisch Lithion und Strontian, im Wasser der Maass Baryt gefunden: haben diese Stoffe in der kleinen Menge, in der sie im qu. Wasser vorkommen, physiologische Bedeutung? Das Rheinwasser führt unter Andrem von Gruben-, Halden- und Aufbereitungs-Wässern her, welche ihren Weg in den Rhein nehmen, ganz unzweifelhaft Arsen, Zink, Kupfer und andre sehr differente Metalle: haben die kleinen Mengen dieser in dem Wasser physiologische Bedeutung? Ist ein Trinkwasser zu verwerfen, das diese Stoffe oder Lithion, Caesium, Rubidium, Thallium spectroskopisch nachweist? Die Erfahrung hat Beschädigungen durch die gedachten kleinen Mengen noch nicht dargethan, aber welchen Werth hat hier die „Erfahrung"?! Dieselben Fragen, dieselbe unsichere Antwort ergeben sich bei dem Gehalte des Wassers an Sumpfgas, Kohlenoxyd, Phosphorwasserstoffgas und andern flüchtigen unorganischen Verbindungen. Wenn die Wahl freisteht, werden wir jedenfalls ein Wasser vorziehen, das auch spectroskopisch keinerlei Metall, und keinerlei Erde oder Alkali oder Gas von, in grösserer Menge hoher physiologischer Bedeutung enthält. Diese Wahl zu treffen ist vielleicht seltner Gelegenheit gegeben als man gewöhnlich glaubt; angenommen aber, dass man die hier erwähnten Stoffe vermeiden kann, so ist dies mit einer andern Kategorie nicht der Fall. Fast alle Trinkwässer führen Kalk, Magnesia, Natron, Kali, Chlorwasserstoff-, Schwefel-, Salpeter-, salpetrige, Kieselsäure, sehr häufig kommt in ihnen Phosphorsäure, Ammoniak vor. Sind die in verschiedenen Wässern, in verschiedenen Zeiten desselben Flusses oder Brunnens, derselben Quelle

differirenden, manchmal relativ grossen Mengen dieser Stoffe physiologisch immer gleichgiltig, auch für alle Individualitäten? Sehen wir von einzelnen Individualitäten ab, bei welcher Menge beginnen diese weit verbreiteten Stoffe physiologisch störend zu werden? Die exacte Erfahrung kennt allerdings keine solche Störung, kein verschiedenes Verhalten von Bevölkerungen, welche ein sehr kalk-, magnesia-, schwefelsäure-, salpetersäure- etc. reiches Wasser trinken von solchen, welche Regenwasser geniessen. Andrerseits ist es aber doch fraglich, ob es physiologisch gleichgiltig sein könne, wenn der Eine bei einer täglichen Wasserverzehr von 3,5 Litres bei $2\frac{1}{2}$ Grammes trocknen Rückstandes im Litre Wasser nahe an 9 Grammes Erd- und Alkalisalze, der Andre, der Regenwasser trinkt, nur wenige Milligrammes geniesst; ob es indifferent sein könne, wenn der Eine in seinem Wasser täglich 1,368 Grm., der Andre gar keine wasserfreie Schwefelsäure, der Eine 1,113 Grm. wasserfreie Salpetersäure, der Andre verschwindend kleine Mengen derselben, der Eine in 24 Stunden 1,771 Calciumoxyd oder 0,630 Grm. Magnesia*), der Eine viel gelöste Kieselsäure, viel Fluor, der Andre fast Nichts von alledem zu sich nimmt.

Bis zu einer gewissen Menge variiren allerdings die Salze oder die Grundstoffe, aus welchen unser Körper diese herstellt, auch in unsern Speisen, und unsere Ausscheidungsorgane müssen auf diese Variationen eingerichtet sein; bis zu einer gewissen Menge werden diese in der That auch grosser Salzvariationen Herr: in den Wein- und Bierländern führt die Bevölkerung alltäglich sehr erheblich grössere Mengen Erd- und Alkalisalze ein, als in Gegenden, wo zum Getränk nur Regenwasser dient. Gewisse Mengen der Salze kann man deshalb nicht für nothwendig störend ansehen. Aber es frägt sich, bei welcher Menge der einzelnen Salze oder der Kieselsäure, bei den Bevölkerungen Störungen eintreten. Dass einzelne der Salze, die wir im Trinkwasser geniessen, bei gewisser Menge stören, ist nicht zweifelhaft (laxirende Magnesia- oder Natronverbindungen, kohlensaures Natron, störende Kalisalze). Diese Mengen müssen allerdings bei den verschiedenen Individuen differiren, aber es muss eine für die Mehrzahl störende Menge jedes einzelnen Salzes existiren. Diese aber ist leider für kein einziges Erd- oder Alkalisalz der Wässer und ebenso wenig für die Kieselsäure bekannt.

Andrerseits frägt es sich aber auch, ob nicht salzreiche Wässer, im Besondern solche mit viel Sulphaten, Nitraten, Nitriten, Phosphaten, mit viel Fluor oder Kieselsäure, viel kohlensaurem Natron der Bevölkerung einen gewissen Typus, eine Disposition für manche, und eine Immunität für andre Leiden aufprägen. All dies ist aber zur Zeit noch Gebiet der Hypothese**).

---

*) Alle diese Zahlenbeispiele beziehen sich auf Wasseranalysen.

**) Vielleicht sind selbst die Differenzen hinsichtlich des Chlorgehalts nicht ganz gleichgiltig. Jeder kennt Wässer, in welchen das Chlor nur in verschwindend kleiner Menge vorkommt, andrerseits kommen in Soest in Westfalen (von salzreichem Terrain her) Hausgebrauchswässer vor, welche 468, 671, 718 Milligr. Chlor im Litre führen. Bei Genuss von 3,5 Litres des chlorreichsten Wassers würde man in 24 Stunden allein durch dies schon über 4 Grammes Kochsalz einführen.

Mann kann auf die Idee kommen, dass der Salzgehalt der Trinkwässer so lange von uns ohne Störung bewältigt wird — sei dies durch Nichtaufnahme ins Blut und Abscheidung mit dem Kothe, sei es durch Aufnahme und adäquate Abscheidung —, als er den Geschmack der Wässer nicht abstossend oder fremdartig macht, und dass die Natur so in den Geschmack eine Garantie vor Beschädigung gelegt hat. Auch dies ist eben zur Zeit noch Hypothese.

Hiernach können wir aber ein salz- oder kieselsäurereiches Wasser auch nicht von vornherein als Trinkwasser verwerfen, und haben wir im Besondern keine Basis, die an alkalischen Erden reicheren Wässer, die sogenannten harten, zu verpönen, wie man so vielfach leichtfertig gethan hat. Wenn man für alle Fälle sicher gehen will, wird man allerdings dasjenige Wasser für das bessere erklären, welches — allenfalls von Kochsalz abgesehen — die wenigsten Erd- oder Alkalisalze enthält. Für grosse Wasserversorgungen empfehlen sich solche Wässer, wenn sie dem Consumenten kühl und auch sonst tadellos geliefert werden, schon deshalb, weil sie auch für den industriellen und Kochgebrauch besser geeignet sind als harte, sonach nur eine Leitung nöthig machen. Aber man hat nicht den allergeringsten Anhalt, eine bestimmte Zahl für den festen unorganischen Rückstand der Wässer als Grenze ihrer Brauchbarkeit als Trinkwasser zu fixiren; die desfallsigen französischen Zahlen (0,6, 0,5—0,3 Grm. pro Litre) hängen rein in der Luft und sind auch deshalb unzulässig, weil dieselbe Menge des Rückstandes physiologisch wesentlich verschiedene Salze enthalten kann (kohlensaurer Kalk oder salpetersaures Kali etc.!). — —

Jedenfalls ganz unerheblich ist der Gehalt der Wässer an Kohlensäure, Sauerstoff- und Stickstoffgas, auf welche ich später noch zurückkommen muss. — —

Noch bei weitem schlimmer steht es mit den gelösten organischen Substanzen des Wassers. Unzählige wesentlich verschiedene einzelne Stoffe fallen unter diese Rubrik, so viele gewiss wie unter den Begriff „unorganische Stoffe". Die physiologische Bedeutung dieser Stoffe ist ganz unzweifelhaft bei manchem eine sehr geringe, bei andern eine hohe. Wir sind noch weit davon entfernt, die in einem Wasser vorkommenden Substanzen der hier in Rede stehenden Art von einander isoliren zu können, wie dies sonst bei Analysen geschieht; die Charakterisirung einzelner als Quellsäure, Quellsatzsäure, Harnstoff, Ameisen-, Butter- etc. säure hat keinen Werth, da neben ihnen Unbekanntes zurückgelassen wird. Die Subsumtion der organischen Substanz manches Wassers unter den Begriff der „Humuskörper" hat keinerlei Werth für ihre Charakterisirung. Die Auffassung der organischen Substanzen des Wassers als „Zersetzungsproducte" hat vielfach keine Wahrheit, und event. auch keinen physiologischen Werth: manches noch als organisch angesprochenes „Zersetzungsproduct" ist physiologisch gewiss nicht von grosser Bedeutung, manche „unzersetzte" organische Substanz von sehr

hoher*). Mit einem Worte: wir kennen die organischen Substanzen der Wässer mit Ausnahme einiger weder chemisch noch physiologisch, haben aber unzählig verschiedene in ihnen zu vermuthen. Ausser der Qualität kommt aber auch die Quantität der einzelnen Stoffe in dem Gewirre der Gesammtmasse der organischen Substanzen in Betracht, und an die Bestimmung der Quantitäten ist, da wir die Qualität der Einzelsubstanzen nicht kennen, diese nicht isoliren können, nicht zu denken. Ein Wasser kann im Allgemeinen reich an „organischer Substanz" und doch ganz unschädlich, ein andres sehr arm an solcher und gefährlich sein, da die Stoffe eben qualitativ differiren. —

Wie sollen wir unter diesen Umständen ein Wasser, das nicht mit Ausnahme von etwas Kochsalz, Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff überhaupt ohne alle fremden Stoffe ist, nach dem physiologischen Criterium loben oder tadeln?!

Die Erfahrung an Bevölkerungen, welche dies Wasser trinken, ist eine trügerische, da sich die Einwirkung des Wassers nicht leicht von andern Momenten trennen lässt, und da das Wasser der Brunnen, Flüsse etc. in seiner Zusammensetzung nichts weniger als constant ist. Hierbei wird für die Reinheit des Beweises hinsichtlich der gelösten Stoffe auch der Umstand störend, dass die physiologischen Wirkungen eines Wassers von suspendirten lebenden oder todten Körpern ausgehen können, die nicht fern gehalten werden können, und dass, was physiologisch auf „organische Substanz" bezogen wird, von unorganischer ausgehen kann.

Der Weg des physiologischen Experiments, der für die gelösten organischen Stoffe eigentlich sehr nahe liegt, ist noch von Niemand betreten; allerdings ist es auch misslich mit einem Gemische unbekannter Substanzen zu experimentiren. — —

Bei dieser bedauerlichen Sachlage kommt man dahin, dass man sich eines Urtheils über die absolute physiologische Bedeutung eines Wassers, von seiner Temperatur und etwaigen grösseren Mengen gelöster gefährlicher Stoffe (Blei etc.), so wie von gefährlichen suspendirten Körpern abgesehen, ganz enthält, die Wässer nur nach ihrer relativen Bedeutung classificirt, und, wie irrationell dies immer auch ist, dasjenige Wasser für das beste erklärt, das die kleinste Menge fremder Substanzen enthält. Es bleibt zur Zeit nichts Andres übrig. Bei den unorganischen Substanzen hat man sich, ob mit Recht, ist fraglich, gewöhnt, den kohlensauren Kalk für wenig bedeutsam anzusehen; man legt deshalb bei der Beurtheilung der Menge der unorganischen Substanzen auf ihn wenig Werth, mehr auf Kali und Magnesia, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Salpetersäure, bei welchen man sich grössere Zahlen auch hin und wieder mit Recht, manchmal aber auch ganz unmotivirt, mit Harn und Koth und ähnlichen Abfall-Substanzen in Beziehung stehend denkt.

Dieser Standpunkt braucht unter Andrem leicht ersichtlich auch Mittel,

*) Poggiale's Meinung, dass die organischen Stoffe im Trinkwasser bei „geringer" Menge und in unzersetztem Zustande unschädlich seien, ist in allen Beziehungen ohne Halt.

wenigstens die Gesammtmenge der „organischen Substanz", welche in einem Wasser gelöst ist, zu bestimmen. Hierzu giebt es zur Zeit aber auch nur ein einziges: Bestimmung des Kohlenstoffs der organischen Substanz als Kohlensäure, des etwaigen Stickstoffs als solchen oder als Ammoniak, und allenfalls Bestimmung des Wasserstoffs, Sauerstoffs, Schwefels, Phosphors etc. etc. derselben nach dem Verfahren der organischen Elementaranalyse. Alle andern (kürzeren) Verfahren, welche man diesem substituiren will (Prüfung mit übermangansaurem Kali in saurer oder alkalischer Lösung, Glühverlust etc.), sind unbrauchbar; ich kann auf den Beweis dieser Behauptung hier nicht eingehen. Sie wird aber Jedem, der den Gegenstand genauer kennt, gerechtfertigt erscheinen.

Man muss sich bei dieser Prüfung des Wassers — durch Elementaranalyse seiner organischen Substanz oder mit Chamaeleon etc. — nur nicht über den Werth des Resultats täuschen: dies ergiebt nur eben, dass das Wasser x oder z Kohlenstoff etc. in Form organischen Stoffes enthalte, nicht aber, ob dieser letztere von gefährlicher oder harmloser Qualität sei. —

Auch mit der Beurtheilung der physiologischen Bedeutung der suspendirten organischen Substanzen steht es misslich. Fast kein Wasser, das wir zum Trinken etc. bekommen, ist absolut frei von solchen, und stammten sie nur von der Innenfläche des Trinkgefässes her, auf welcher sich Luftstaub deponirt hat, oder auf welche durch das Ausspülen oder Auswischen irgend ein Körperchen gekommen ist, oder auf welcher sich Algen und Infusorien — wie in den Wasser-flaschen und krügen so häufig — etablirt haben. Welche Bedeutung nun aber diese Körperchen haben, ist selbst dann nur ganz exceptionell zu bestimmen, wenn man sie isolirt unter dem Mikroskope hat; die gefährlichsten Parasiten-Eier sind nicht leicht von ungefährlichen, unbedeutsamen, Algen und Thiere, die im Magen wahrscheinlich bald spurlos zu Grunde gehen, von vielleicht bedeutsamen zu unterscheiden, um so weniger als wir bis auf die oben erwähnten Parasiten noch gar nicht wissen, wie sich die Tausende von Algenarten, Infusorien, Rotatorien, Rhizopoden, und auch höhere kleine Thiere (Entomostraceen etc.) physiologisch zu uns verhalten. Sind die Diatomeen und Desmideen und andre Algen, die man in den Ausbuchtungen der schönsten Quellwässer findet, sind Chilodon cuculus, Ervilia fluviat., die so gewöhnlichen Oxytrichen, das so gemeine Paramecium Aurelia und tausend andre Infusorien, oder Rhizopoden, Rotatorien etc. physiologisch immer gleichgiltig? Welche physiologische Bedeutung hat Wasser, das durch Monas bicolor, Tetramitus bodo, Cryptomonas glauca, Cryptoglenen, Euglenen, Eutreptien, Chlorogonien, Glenomorien, oder durch Polytoma, Astasien etc. gefärbt ist? Wir wissen dies Alles nicht.*)

*) Solche Wässer mit Thieren etc. schon allein deshalb zu verwerfen, weil die Existenz jener das Vorhandensein „organischer Stoffe" im Wasser beweise, ist nicht motivirt: die Thiere sammt der „organischen Substanz" können ganz harmlos sein. Auch handelt es sich hier eben nur um die physiologische Bedeutung jener Thiere und Pflanzen während ihres Lebens und nach ihrem Tode.

Bei dieser Sachlage müssen wir das Wasser als das beste erachten, das die wenigsten uns in ihrem physiologischen Verhalten zu uns unbekannten schwebenden Körperchen, und gar keine solche, deren Verhalten bedenklich oder als gefährlich bekannt ist, enthält. Die mikroskopische Prüfung hat, wie die chemische, und wie die nichttechnische durch unsre unbewaffneten Sinne, sonach immer doch Werth, wenn auch keine dieser Prüfungen, und auch alle zusammen nicht, Alles leisten können, was nöthig wäre. Aber ich muss darauf hinweisen, dass eine einmalige chemische oder mikroskopische Untersuchung eines Wassers nicht von erheblicher Bedeutung ist: die Wässer in den Brunnen, Flüssen, und selbst in den Quellen, ändern sich alle theils in regelmässiger, theils in unregelmässiger Weise, in chemischer und mikroskopischer Beziehung, und manche auch in der Temperatur; es sind deshalb immer häufig wiederholte Untersuchungen durchaus nothwendig. (Ich kann nicht unterlassen, hier darauf aufmerksam zu machen, dass man sparsam im Wasser suspendirte Körperchen am besten dadurch zur mikroskopischen Untersuchung bringt, dass man sie ausfällt, weniger gut durch Absitzen, welches letztere einerseits bei manchen Körperchen lange Zeit erfordert (während welcher die Thiere etc. sterben und zerfallen), andrerseits bei manchen gar nicht zum Ziele und im allergünstigsten Falle zu Verlusten beim Decantiren oder Filtriren führt. Man erzeugt bei dem Ausfällverfahren in dem Wasser selbst einen Niederschlag von kohlensaurem oder oxalsaurem Kalk, kohlensaurem oder schwefelsaurem Baryt etc. (mit Reagentien, die ganz frei von suspendirten Substanzen sind), lässt den Niederschlag (was in wenigen Stunden geschieht) klar absitzen, und untersucht ihn dann; er braucht gar nicht in grosser, die Untersuchung erschwerender Masse erzeugt zu werden, um Alles, was suspendirt ist, mit sich niederzureissen; dass er dies immer mit **absoluter** Vollständigkeit thue, kann freilich auch nicht behauptet werden). — —

Nach dem Vorstehenden ist das Ideal des Trink- und Kochwassers das blosse, chemisch und mechanisch absolut reine Wasser von 5—15° C, sonach ein Wasser, reich an negativen Attributen. Man hat nun aber von gutem Trink- etc. wasser auch positive Eigenschaften verlangt, und zwar einerseits Gehalt an atmosphärischer Luft, im Besondern von absorbirtem Stickstoff und Sauerstoffgas, andrerseits Gehalt an Kalksalz, im Besonderen an Kalk-Carbonat. Für so wichtig haben Einige den Sauerstoffgehalt des Trinkwassers erachtet, das sie das aus Meerwasser zum Trinken hergestellte destillirte Wasser durch besondere Vorrichtungen (Luftpumpen etc.) aërirt haben. Man hat sich in Frankreich sogar berechtigt erachtet, Minimalgrenzen für den Gehalt des Trinkwassers an Stickstoff- und Sauerstoffgas zu fixiren, für jenes 17, für dies 8 CC. pro Litre. Diese ganze Anschauung aber ist ein Irrthum oder mindestens eine Hypothese ohne jede exacte Basis. Es ist nicht im Allerentferntesten bewiesen, dass Sauerstoff und Stickstoff im Trinkwasser nothwendig, oder auch nur nützlich seien. Sie, wie die gewöhnlichen kleinen

Kohlensäuremengen desselben sind physiologisch gleichgiltig. Wenn wir physiologisch darauf angewiesen sein sollten, Sauerstoff und Stickstoff in den Magen einzuführen, so würde diesem Bedürfnisse durch die Speisebissen, in deren Interstitien und auf deren Fläche beide in grosser Masse vorhanden sind, sicherer als durch das Wasser entsprochen werden. Man hat bei dem Aëriren destillirten Wassers aber auch nicht entfernt dargethan, dass das Wasser durch das „Aëriren" mehr Sauerstoffgas erhalte, als das destillirte gewöhnlich schon vor der Procedur enthält; dass dies Wasser aber das gedachte Gas gewöhnlich in relativ bedeutenden Mengen führt, muss Jedem bekannt sein, der sich je mit dem Gegenstande beschäftigt hat, scheint jedoch den Freunden der „Aëration" nicht bekannt zu sein. Die ganze Phantasie des „Aërirens" ist wahrscheinlich nur dadurch zu Stande gekommen, dass man die Schalheit schlecht temperirten (zu warmen) destillirten Wassers nicht auf die Temperatur, sondern fehlerhafter Weise auf den angeblichen Mangel an Sauerstoffgas oder Kohlensäure bezog. Vielleicht hat man bei schalem destillirten Wasser auch einfach unreines (fettiges etc.) unter den Händen gehabt. (Das destillirte Wasser ist so selten tadellos!) Je freier ein Wasser von allen gelösten Substanzen ist, desto schroffer macht sich auch zu grosse Wärme geltend, so dass reinstes destillirtes Wasser durch diese am widerlichsten ist. — Dass das Trinkwasser etwas Kohlensäure (als freie oder sogenannte halbgebundne) enthalten müsse, um angenehm zu schmecken, war früher meine Meinung. Ich habe dieselbe aufgegeben, und bin jetzt der Ueberzeugung, dass chemisch und mechanisch reines Wasser von angemessener Temperatur weder des Sauerstoffgases noch der Kohlensäure bedarf, um tadelloses Trinkwasser zu sein. Die letztere macht nach meinen Versuchen nicht einmal Wasser, das die Normaltemperatur um 5—8° überschreitet, erträglicher.

Andererseits hat man in Frankreich kohlensäurereiche Wässer verwerfen wollen, weil solche Wässer zu viel Erdsalze führen. Dies ist einerseits nicht immer der Fall: ein natürliches Wasser kann viel völlig freie Kohlensäure und sehr wenig Erdsalze führen; andrerseits ist der Tadel des Erdsalzgehalts an sich noch ein inexacter (s. oben).

„Einigen" Kalkgehalt hat man um der Ernährung der Knochen willen, als Supplement zu kalkarmer Nahrung verlangt; aber dies Supplement würde im besten Falle eben auch nur bei solcher Nahrung von Bedeutung sein können; normale Nahrung aber bedarf keines Supplements vom Wasser her. Wenn man die Kalkzufuhr dem Trinkwasser zuweisen will, so muss man auch die der Phosphorsäure, des Kalis etc. demselben zuweisen, da manchmal die Speisen nur wenig von diesen Stoffen enthalten. Dies ist auch eine von den vielen schwachen Seiten der französischen Hydrologen. — —

Schliesslich muss ich hier bemerken, dass die an Erdsalzen reichen („harten") Wässer in der neueren Zeit, besonders von solchen Wasserindustriellen, welche das Publikum mit Flusswasser beglücken wollten, auch physiologisch schwer verdächtigt worden sind. Indess ist über die

Schädlichkeit der gedachten Salze, wenn man von Natronsulphat und den Magnesiasalzen absieht (die in grösserer Menge laxiren), durchaus nichts Bestimmtes bekannt. Dass „weiches“ Wasser zum Waschen, Kochen und für Dampfkessel besser sei als hartes, bestreitet Niemand; das „harte“ kann aber durch Verjagen der halbgebundnen Kohlensäure durch Erwärmen auch von den Erdsalzen, soweit diese Carbonate sind, befreit werden.

Ad II.

Die Menge des für einen Menschen erforderlichen Trink- und Kochwassers variirt nach der Jahreszeit, der Individualität, Gewohnheit und andern Momenten wesentlich. Da die physiologischen Wasserausgaben auch von den Einnahmen wesentlich beeinflusst werden, ist es misslich aus den Ausgaben zu bestimmen, wie viel Wasser ein Erwachsener etc. durchschnittlich brauche. Gleichwohl müssen wir zu einer Zahl kommen. Rechnet man für die Harnausscheidung des Erwachsenen 2 Litres, für das von der Haut ausgeschiedene Wasser 1 Litre, für das Exspirationswasser $\frac{1}{2}$ Litre in 24 Stunden, und bringt man weder das im Körper selbst erzeugte Wasser noch das der Inspirationsluft in Abzug, so dürften als Maximum 3,5 Litre pro Erwachsenen in 24 Stunden erforderlich sein. Das englische Gesetz 18 & 19 Victor. Cap. 119 fordert für jeden Erwachsenen an Bord der Auswandererschiffe an Trinkwasser 3 Quarts (= 3,407 Litre), dazu an Kochwasser $\frac{1}{10}$ Gallon (= 0,4543 Litre), sonach zusammen 3,861 Litre, ein wenig mehr als oben gefunden wurde. Nimmt man an, dass jede Person früh 2 Tassen Kaffee à 170 CC., also 340 CC., Mittags einen Teller Suppe à 300 CC., Nachmittags wieder 2 Tassen Kaffee (340 CC.), und Abends wieder einen Teller Suppe zu 300 CC. geniesse, so würde dies erst 1,280 Litre geben; es würden sonach zum Trinken, Kochen von Vegetabilien etc. noch über 2 Litre übrig bleiben. — Kinder sind hier der Sicherheit wegen immer als Erwachsene zu rechnen. —

Die Menge des erforderlichen Leib-, Wäsche-, Gefäss-, Zimmerwaschwassers, sowie des zum Baden, Tränken von Thieren und ähnlichen anderen Zwecken lässt sich nur aus den Erfahrungen grosser Wasserlieferungen veranschlagen. Der Verbrauch dieser Wässer steigt auch mit der Menge und Billigkeit des zur Verfügung stehenden, und wird häufig verschwenderisch. Bürkli (Städtische Wasserversorgungen, Zürich 1867 S. 14) will sich bei neuen Wasseranlagen auf 10 (schweiz.) Cub.-Fuss pro Tag und Kopf einrichten, wobei aber auch das Wasser für industrielle Zwecke, Feuerlöschen, Fontainen, Abtrittspülung etc. eingeschlossen ist. Jene 10 Cub.-F. sind = 270 Litres.

Ad III.

Was für Wasser bietet uns die Natur?

Am einfachsten sind alle Verhältnisse beim Schnee, der von den Eskimos und unter Umständen auch von Andern, über Feuer geschmolzen, zu Trinkwasser etc. verwendet wird.

Beim Krystallisiren schliesst das atmosphärische Wasser kleine in der Luft schwebende Dinge ein, wie dies alle Krystallisationen thun. Auf den Krystallen verdichten sich dann wahrscheinlich auch Gase. Jene in die Krystalle selbst eingeschlossenen Körper können durch Kälte condensirte, sonst in Dampfform vorhandne Stoffe sein (salpetersaures, kohlensaures Ammoniak?), oder Staub, der von der Erde in die Höhe getragen ist. Beim Herabfallen nehmen die Krystalle Staub aus der Luft — der in Wasser löslich oder unlöslich, nur durch Kälte condensirt oder ein bei gewöhnlicher Temperatur fester Körper sein kann — mit hernieder. Je reicher die Luftschichten, die er durchfällt, an suspendirten Körpern sind, desto mehr bringt der Schnee natürlich mit. Von der Fläche, auf welche der Schnee auffällt, nimmt er, frisch von da abgehoben, leicht Staub oder grössere Körper der allerverschiedensten Art mit. Liegt der Schnee einige Zeit auf seiner Auffallfläche, so fungirt er einerseits als Condensator für condensirbare Dämpfe, die ihn erreichen, andererseits seiner unzähligen Spitzen und Einbiegungen wegen als ausgezeichneter Staubfang. Staub, den der Wind über ihn hingetrieben, bleibt in Menge in ihm hangen; der nächste Wind vermag ihn aus dem Fange nicht mehr wegzunehmen. Das aus dem Schnee durch Einwirkung der Sonne oder andrer Wärme erschmolzene Wasser ist sonach nothwendig von sehr verschiedener, nach den Verhältnissen in der Höhe, in den tieferen Luftschichten, auf der Auffallfläche, nach der Länge des Liegens und den Verhältnissen der Liegegegend variirender Beschaffenheit; es kann von suspendirten und gelösten Substanzen fast frei, aber auch stark von solchen (der verschiedensten Art) verunreinigt sein, kann eingetrocknete Algen, Infusorien, Rotatorien, oder die Eier von Eingeweidewürmern etc., die als Staub in die Luft gerathen sind, verwehtes Kochsalz, unzählige andre Salze, in der Luft condensirte schweflige, Chlorwasserstoffsäure, arsenige Säure von Hüttenwerken, Glasfabriken, mit einem Worte Alles führen, was in der Luft vorkommen kann. Die Solidarität des Staubes, der Gase und Dämpfe, welche durch die Winde über die ganze Erde hergestellt wird, kann auch an Orten, die fern von industriellem Wirken oder anderen Dampf- oder Luftstaubquellen sind, den Schnee verunreinigen. Diese oder jene Analyse von Schnee hat deshalb keinen Werth, und die physiologische Bedeutung des Schneeschmelzwassers hängt wesentlich von den concreten Verhältnissen ab. Die Verunreinigung wird im Allgemeinen quantitativ nicht so massenhaft sein wie bei Wasser, das als solches längere Zeit mit der Erde in Berührung gewesen; aber local kann auch das Schneeschmelzwasser sehr unrein sein. Jedermann kennt den „Schmutz“, der auf solchem Schmelz-

wasser schwimmt oder in ihm zu Boden geht, aus Schnee, der in bewohnten Orten gefallen ist und einige Zeit frei gelegen hat.

Diesen, den physiologischen Werth des Wassers bestimmenden fremden Bestandtheilen des Schneeschmelzwassers gegenüber ist es von keiner Bedeutung, ob dasselbe, wie nothwendig und erwiesen, aus der normalen Luft etwas Kohlensäure, Sauerstoff, Stickstoff, salpeter- und salpetrigsaures Ammoniak mitniederbringt. —

Bis auf die Erscheinungen, welche an die Krystallnatur des Schnees gebunden sind (Staubfangen beim Liegen etc.), zeigt das Regenwasser dasselbe Verhalten wie der Schnee, beziehentlich das Schneeschmelzwasser. Es hat deshalb nichts Auffallendes, dass man im Regenwasser, auf ganz reinen Flächen aufgefangen, die verschiedensten Dinge suspendirt oder gelöst gefunden hat (Kochsalz, Chlorcalcium, phosphorsaure Salze, encystirte oder andere Infusorien, Pollen, Sporen etc.); ich habe es in der Nähe von Sodafabriken reich an freier Salzsäure gefunden. Es kann schweflige Säure, Arsen, Algen, Pilzsporen, Infusorien, Rotatorien, Eier von Eingeweidewürmern etc., mit einem Worte Alles führen, was in der Luft vorkommen kann.

Wenn es windstill ist oder nur Winde von geringer Geschwindigkeit wehen, kann in einer Gegend, die fern von Staub- und Dampfquellen und von solchen von, in der Luft abnormen Gasen (s. „Luft“) ist, der Schnee oder Regen, nachdem einige Zeit hindurch schon solcher gefallen, endlich ganz (?) oder nahezu frei von fremden Körpern sein, da die Vorgänger diese aus der Luft bereits ausgefegt haben; dauern aber die Quellen von Staub, Dampf etc. auch während des Regen- oder Schneefalles fort, so kann natürlich auch der später aufgefangene Schnee etc. nicht rein sein. Dies bezieht sich besonders auf häusliche und auf industrielle Arbeiten, welche Staub, Dampf oder Gase geben. Es gelingt deshalb so schwer, in der Nähe bewohnter Orte ganz klares Regenwasser zu sammeln; mir ist es nur ganz exceptionell gelungen, wie sorgfältig immer ich auch dabei verfahren habe. So weit der Luftstaub von der freien Erde, Bäumen etc. stammt, hört er beim Anwässern oder Bedecken derselben mit Schnee auf, und kann so der nach einiger Andauer des Schnee- oder Regenfalles gesammelte Schnee etc. wenigstens frei von jedem Erdstaube, sonach auch von encystirten oder eingetrockneten Infusorien, Räderthieren, Eiern etc. sein. Immer ist es sonach besser, zu physiologischen Zwecken Schnee oder Regen erst nach einiger Andauer desselben zu sammeln.

Unter den oben erörterten Umständen hat es auch wenig Werth, Regenwasseranalysen anzuführen. Von allem Abnormen abgesehen, muss selbst der Gehalt dieses Wassers an salpeter- und salpetrigsauern Ammoniak schwanken (s. „Luft“), und er schwankt in dieser Beziehung erwiesenermaassen auch erheblich *). Vielleicht variirt auch der, im Uebrigen

---

*) Die auf preussischen landwirthschaftlichen Versuchsstationen 18$^{64}_{65}$ ausgeführten Analysen (s. Salviati's Annalen der Landwirthschaft Sept. u. Oct. 1866 S. 97 ff.) haben für das Ammoniak als Minimum 0,29 Milligr., als Maximum 87,1 M., für die

constante Gehalt an Kohlensäure, absorbirtem Sauerstoff und Stickstoff *).

Das Vorstehende besagt natürlich nicht, dass Schnee und Regen immer und überall eine ganze Menagerie, eine ganze Pilz- und Algenflora etc. niederbringen. Ganze Strecken der Luft können auch zeitweise oder local frei von Luftstaub, oder frei von dieser oder jener Staubart sein, keine Infusorien, aber Räderthierchen führen etc. —

Wenn das Regen- oder Schneeschmelzwasser über Dächer und durch Dachrinnen fliesst, spült es diese zunächst ab, und beladet es sich dabei zu den Dingen, die es aus der Luft mitgebracht hat, noch mit unzähligen, wesentlich verschiedenen todten oder lebenden Dingen, die früher auf dem Dache etc. abgelagert worden, oder auf demselben gelebt haben oder entstanden sind, wie verwittertes Stroh von Strohdächern, Blei-, Zink-, Kupferverbindungen von Dächern aus Blei etc., verwitterte erdige Massen von Schiefer- oder Ziegeldächern etc. Solches Wasser kann daher ein äusserst unreines sein.

Analog verhält es sich mit dem Wasser, das von den Blättern oder Aesten etc. der Bäume niederkommt; auch dies hat Staub der verschiedensten Art, Insecten etc. abgespült. — —

Das Regenwasser kann sonach, bei angemessener Temperatur, ein ganz ausgezeichnetes oder ein sehr schlechtes Trinkwasser sein. —

Das Regen- oder Schneeschmelzwasser kommt, mit der Erde in Berührung tretend, auf concave, horizontale oder abhängige Flächen oder auf Spalten, Risse und Löcher des Bodens.

Nimmt die Wandung der concaven Fläche nur äusserst wenig und langsam Wasser auf (ich will das hier als impermeabel bezeichnen, ohne an wirkliche Impermeabilität zu denken), so bleibt dasselbe in dem Becken stehen. Je höher die Lufttemperatur, mit welcher sich dies Wasser bald ins Gleichgewicht setzt, ist, desto schneller und umfassender entwickeln sich alle belebten Keime, welche das Wasser niedergebracht hat, und welche im Wasser sich entwickeln können. Ein Wesen dient bald dem andern zur Nahrung. Andre Keime gehen zu Grunde und geben den Ueberlebenden Nahrung. Das stehende Wasser nimmt ausserdem Luftstaub auf, absorbirt Gase, condensirt Dämpfe aus der Luft, und löst aus dem es umschliessenden Bassin, was es lösen kann. Bald entwickeln sich neu zugetragne Thier- und Pflanzenkeime; bald wandern grössere Thiere und Pflanzen der verschiedensten Art ein. Am Grunde des Wasserbeckens bildet sich bald ein schlammiger Bodensatz aus Unorganischem und Organischem, in welchem durch Vermittlung des Wassers und event. des von diesem absorbirten Luftsauerstoffs das

---

Salpetersäure als Minimum 0,00, als Maximum 13,0 Mill. im Litre Meteorwasser ergeben. — S. auch „Luft“ S. 389 dieses Bandes.

*) Nach Baumhauer (Fehling in Liebig's Wörterbuch 1. Aufl. IX. S. 532) soll das Regenwasser in maximo 0,009 Vol. Kohlensäure führen. Der Sauerstoff ist in der Luft des Regenwassers aus bekannter Ursache immer in grösserer relativer Menge als in der Atmosphäre enthalten.

Eine auf das Andre wirkt. Die todten organischen Körper — gelöst oder ungelöst — zersetzen und oxydiren sich: ihr Kohlenstoff giebt Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd, Kohlensäure, ihr Schwefel oder der aus gelösten Sulphaten Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure, ihr Phosphor Phosphorwasserstoff, Phosphorsäure, ihr Stickstoff Ammoniak, Salpetersäure, und zahlreiche zwischen diesen letzten Producten noch liegende von organischem Charakter. Die Temperatur, die Dicke der Wasserschicht und die Natur des Beckens sind hier von bestimmendem Einflusse. Es wird, je wärmerer es ist, desto mehr in ihm gelebt, geboren, gestorben, vermodert; aber man hat Amoeben, Arcellen, Difflugia auch (in feuchter Erde und Rasen) bis zu 12000′ Höhe gefunden. Das Wasser nimmt von allen diesen Vorgängen Kohlensäure, Sumpfgas, Wasserstoffgas und andre Gase auf und wechselt sie mit dem Sauerstoff und Stickstoff der Luft um. Seine Kohlensäure, Ammoniaksalze, die in ihm entstanden, seine Vegetationen wirken auf die chemische Aenderung der Wände des Bassins hin, aus welchen das Wasser Kieselsäure, Alkalicarbonate, Phosphorsäure, Kalksalze, Eisenoxydul etc. in Lösung nehmen kann. Das Eisenoxydul wird bald wieder als Oxydhydrat abgeschieden. Die Zahl der mikroskopischen und grösseren Thiere und Pflanzen in solchen Wässern ist eine sehr grosse; auch Eier, Embryonen und Jugendzustände menschlicher Parasiten gelangen durch eingewehten Excrementenstaub etc. manchmal in solches Wasser *). Verdunstet das Wasser, so stirbt Alles, was nicht entfliehen kann, oder es trocknet zu einstiger Wiederbelebung durch Wasser ein — Rotatorien, manche Infusorien etc. —. Die nächste Füllung des Bassins findet dann ausser dem Bodenschlamme ein trocknes Extract alles Dessen, was das frühere Wasser in Lösung genommen hatte. Alles das bietet bei der neuen Anfeuchtung den neu zugetragenen Keimen Nahrung. Das neue Wasser ruft auch das Wiederbelebbare zur Auferstehung.

---

*) Hin und wieder wird solches Wasser durch grosse Massen von Infusorien gefärbt. Bronn (Thierreich I. S. 315) führt als grünfärbende an: Monas bicolor, Tetramitus bodo, Cryptomonas glauca, Cryptoglena conica, Euglena virid., E. spirogyra, Eutreptia virid., Chlorogonium euchlorum, Glenomorium tingens, Paramecium bursaria, Ophrydium versat. (nicht auch Phacus, Volvox, Dinobryon. Diselmis virid. Duj.? Ppm.); als dunkelbraun bis schwarz färbende: Stentor niger, Ophryoglena atra; als milchartig färbende: Polytoma uvella; als gelb färbende: Monasarten, Astasia flavicans, A. ochracea; als roth färbende: Monas vinos., M. erubescens, M. Okeni, rosea, Euglena sanguinea, Astasia haematodes. Der Alpenschnee erscheint zuweilen roth durch die Algen Protococc. pluv., Pr. nivalis, Pr. nebulosus, ausserdem durch die Infusorien Monas scintill., Astasia nival., Burseria arborum. Die Rothfärbung andrer Substanzen durch Monas prodigiosa ist bekannt. (Im Uebrigen muss ich betreffs der färbenden oder andern Schnee- und Süsswasseralgen, so wie betreffs der Zoologie des süssen Wassers überhaupt auf die betreffenden botanischen und zoologischen Werke verweisen. Um mit den Rhizopoden, Infusorien und Rotatorien des süssen Wassers einigermaassen bekannt zu werden, kann man auch benutzen: Schoch, die mikroskopischen Thiere des Süsswasser-Aquariums Leipzig 1868, mit Abbildungen.)

Dies ist das stehende Wasser. Die physiologische Bedeutung dieses Wassers (der Pfützen, Teiche, Sümpfe, Tümpel) bedarf keiner Erörterung. Es ist um so weniger zu physiologischen Zwecken geeignet, je wärmer die Luft und je leichter angreifbar die Wand des Beckens, je reicher es deshalb an Thieren und Pflanzen und deren Detritus ist. —

Aehnlich verhält es sich mit dem Wasser, das auf horizontalen impermeabelen Flächen stehen bleibt. —

Von den abhängigen Flächen fliesst das Meteorwasser zu Thal. Es spült jene dabei ab, und wenn die Substanz der Fläche locker ist, reisst es Theile derselben mit sich. Das abgeflossene Wasser sammelt sich nun entweder in einem impermeablen Becken: dann verläuft Alles, wie oben berührt; oder es fliesst in einer mehr oder weniger sanft geneigten Rinne weiter; dann tritt eine andere Flora, ein anderes Thierleben, doch nicht minder reich als das des Sumpfes, Teiches auf. Während des Strömens kommt dies Wasser mit der Luft in innigere Berührung als das stehende; seine Gase tauschen sich energischer aus, Substanzen, welche durch Kohlensäure in Lösung waren (Kalk, Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul, Phosphate etc.), fallen deshalb in grösserer Masse als beim stehenden Wasser nieder; für die Absorption des Sauerstoffs der Luft sind die Verhältnisse günstiger; es können deshalb hier auch solche Thiere leben, welche ein grösseres Sauerstoffbedürfniss haben, und die chemischen Verändrungen mehr den Charakter der Oxydation tragen; die chemische Einwirkung des Wassers auf das Strombett ist, weil flüchtiger, weniger energisch; das Wasser bleibt deshalb ceteris paribus freier von Fels- oder Schlammextrakt. Der auf das Wasser selbst fallende Regen oder Schnee bringt in dasselbe neue Mengen von Luftgasen und Luftstaub mit; sein Wasser verdünnt die in Strömung befindliche Lösung. Der Wind und das Niedersinken des Staubes der Luft bei Windstille bringen fortwährend Luftstaub der verschiedensten Qualität in das Wasser.

Was das strömende Wasser in Suspension genommen, Organisches oder Unorganisches, setzt es, wenn es in einem Becken zur Ruhe, oder in einer schwach geneigten Rinne zum Abflusse kommt, oder auch bei schnellem Strömen, an der Sohle oder an den Ausbuchtungen des Bettes nach und nach ab, das Schwerste zuerst; von Wasser durchdrungen bilden diese Sedimente Schlamm; mit den schweren unorganischen Trümmern werden auch lebende oder todte organische Wesen niedergerissen und unter jenen begraben; sie durchlaufen dann den sogenannten Fäulnissprozess; der Zutritt von atmosphärischem Sauerstoff zu ihnen ist manchmal ein sehr beschränkter. Eisenoxyd, Schwefelsäure, andre reducirbare Stoffe werden dann von den faulenden Substanzen reducirt, zu Eisenoxydul und Schwefel oder zu Schwefeleisen, schwefelsaurer Kalk zu Schwefelcalcium u. s. w. An den Rändern, wo der Strom langsamer ist, und in den Ausbuchtungen etabliren sich Algen und höhere Pflanzen, welche lebend und todt auf das Wasser wirken, und Schlammfänge repräsentiren, in welchen sich alle möglichen grösseren und kleineren Dinge fangen; auf und zwischen den Pflanzen leben zahlreiche mikro- und makroskopische Thierarten. Das

Wasser kann so an den Rändern des Bettes wesentlich anders als in der Mitte sein. Von irgend welcher Ursache aufgewirbelt mischt sich der Schlamm und die in ihm lebende Thier- und Pflanzenwelt dem Wasser wieder bei. Das Schwefelcalcium kann dabei unter Schwefelwasserstoffentbindung durch Luftkohlensäure etc. zu kohlensaurem Kalke, das Schwefeleisen zu Eisenvitriol werden, und so kann sich Oxydation und Reduction mehrfach wiederholen. Neue Massen suspendirter Dinge in neu zufliessendem Wasser bringen eine neue Sedimentschicht u. s. w.

Wo das strömende Wasser in ein impermeables Becken fällt, füllt es dies bis zu der Höhe aus, die wieder Gelegenheit zum Abflusse bietet; weite Becken solcher Art sind manche Seen, in welche und aus welchen ein Fluss strömt.

Wesentlich geändert werden die chemischen und physikalischen Verhältnisse des Wassers selbst reicher Ströme durch die Haus- oder industrielle Wirthschaft des Menschen. Es ist in diesem Buche an den betreffenden Stellen auf alle Quellen solcher Verunreinigung hingewiesen. Die grosse Wassermasse reicher Ströme kann dabei gelöste Dinge allerdings mehr oder weniger stark verdünnen, aber es ist absurd, suspendirten Dingen gegenüber, wie Kothstückchen, Parasiteneiern, Parasitenembryonen etc., auf diese Verdünnung Werth zu legen. —

Das Flusswasser kann alles Mögliche gelöst enthalten, je nach der Qualität des Regen- und Schneewassers, des Bodens, über den es geflossen, den Beimischungen, die es erfahren hat, von dem Antheil der Quellen wird dabei hier noch abgesehen. Selten aber wird es so reich an festen Bestandtheilen wie manche Quell- und Brunnenwässer. Die in grösserer Menge in ihm vorkommenden gelösten unorganischen Substanzen sind, von Verunreinigungen abgesehen, dieselben wie bei diesen letzteren Wässern: Kalk-, Magnesia, Alkalisalze der Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, ferner Kieselsäure, seltener Eisenoxydul, Thonerde, endlich Kohlensänre, Sauerstoff, Stickstoff, manchmal auch Sumpfgas, Schwefelwasserstoffgas und andre Gase von zersetzten organischen Körpern. Es ist ein grober und folgenschwerer Fehler, anzunehmen, dass die gelösten und suspendirten todten organischen Substanzen im fliessenden Wasser schnell durch den vom Wasser absorbirten Sauerstoff der Luft zu Kohlensäure, Ammoniak etc. verbrannt werden. Meilenweit können selbst in Wasser, das in dünner Schicht und schäumend, sonach unter Umständen, welche der Sauerstoffabsorption sehr günstig sind, fliesst, jene Massen im Wesentlichen unverändert oder nur zu noch organischen Zersetzungsproducten umgewandelt sein. Koth- und Harnsubstanzen können so noch als solche im Trinkwasser vorhanden sein, welches viele Meilenweit von ihrer Inmission geschöpft wird. Die Eier derjenigen Eingeweidewürmer, welche als Eier in uns einwandern, werden in den strömenden süssen Wässern kaum je getödtet werden; durch sie inficirtes Wasser wird uns diese Parasiten bringen.

In das Becken des Meeres gelangt, wird das Wasser die Stätte specifisch andern Thier- und Pflanzen-Lebens. Die gelöst bleibenden

Bestandtheile häufen sich durch Verdunstung zu grösserer Concentration an; so werden auch diejenigen Bestandtheile leicht merklich, welche in den süssen Wässern meist nur beim Verarbeiten grosser Mengen oder auch dann nicht immer zu finden sind (Jod, Brom etc.). Alles, was in einem an Chlormetallen, Sulphaten, Jod- und Bromverbindungen reichen und etwas Kalkcarbonat führenden Wasser löslich ist, ist im Meerwasser gelöst; man hat selbst das Silber veranschlagt, das es gelöst enthält. Die gewöhnlichen Meerwasseranalysen beschäftigen sich nur mit den oben genannten Verbindungen, höchstens noch mit „organischer Substanz“ und Silicaten, und diese Stoffe werden selbst in demselben Meere von Verschiedenen verschieden angegeben. Diese Differenzen mögen hin und wieder durch Zufluss vielen süssen Wassers aus Strömen oder Regen bedingt sein, aber es sollen auch Differenzen zwischen den verschiedenen Meeren existiren.

Das Meerwasser absorbirt Sauerstoff und Stickstoff aus der Atmosphäre, so weit es solche vorher noch nicht enthielt. Der Druck eines der Strömung entgegen wehenden Windes ist hier wie bei den Flüssen der Absorption besonders günstig; wie in andern Wässern kommen auch manchmal im Meerwasser Kohlenwasserstoffe, Schwefelwasserstoff und unzweifelhaft auch andre Zersetzungsproducte vor. Manche Fucusarten sollen, von ihrer Basis abgelöst, auch ohne alle Intervention von Sulphaten Schwefelwasserstoff entwickeln. — —

Aber das Wasser des Regens und des geschmolzenen Schnees und Eises fällt nicht immer, sondern nur ausnahmsweise auf impermeable Flächen. Kein Gestein, keine Art trockenen Bodens ist wirklich impermeabel für Wasser; alle imbibiren sich mit Wasser; aber die Mengen, die bei gleichem Drucke in einer gegebenen Zeit oder überhaupt aufgenommen werden, sind wesentlich verschieden. Zwei Blätter Thonschiefer, die wochenlang unter Wasser gelegen hatten, wogen in einem meiner Versuche nach Abtrocknung des oberflächlich anhaftenden Wassers resp. 4,765 und 9,455 Grammes; nachdem sie bei ungefähr 80° C. bis zum constanten Gewichte getrocknet waren, wogen sie resp. 4,520 und 8,950 Grm.; sie hatten somit bei dem langen Liegen unter Wasser nur resp. 5,4 und 5,3% ihres Gewichts Wasser aufgenommen gehabt. Aehnlich verhalten sich andre sehr dichte Gesteine. Dagegen nahmen in meinen Versuchen eine Sorte feinkörnigen Sandsteins 8%, Kreidefels bis 27% ihres Gewichts Wasser auf, und zwar sehr schnell. Die lockeren Bodenarten zeigen auch wesentliche Verschiedenheiten in der Menge des in der Zeiteinheit und des überhaupt aufgenommenen Wassers; eine Ackererde mit kleinen Steinchen, von welcher bei lockerer Schüttung 80 CC. nur 102 Grammes wogen, nahm überhaupt 40 CC. Wasser auf, sonach an 39% ihres Gewichts, und zwar in wenigen Minuten; feinkörniger Sand brauchte in meinen Versuchen in einer Schicht von 151 Cm. nur eine Stunde, um sich von oben her mit Wasser zu durchtränken. — Gesteine und andre Bodenschichten, welche bei gewöhnlichem Drucke Wasser nur langsam und wenig aufnehmen, nennt man

undurchlässige, solche, welche es schnell und in grösserer Menge aufnehmen, durchlässige oder wasserleitende. Sehr viele feste Gesteine und alle lockeren Bodenarten bis auf den mehr oder minder reinen Thon sind durchlässig. Es ist für die Aufnahme des Wassers gleichgiltig, ob dasselbe von unten oder von oben geboten wird. Im ersteren Falle steigt das imbibirte Wasser jedoch nur bis zu einer beschränkten Höhe capillar in der Schicht auf (nach tagelangem Stehen auf Wasser stieg dies in meinem Versuche in einer Säule feinkörnigen Quarzsandes nur ungefähr 40 Cm. hoch); hat die Schicht nur eben die gedachte limitirte Höhe, so fliesst auf ihrer oberen Fläche nur dann Wasser aus, wenn das Wasser unten unter einem Drucke steht, der es über jene Höhe heben kann, sonst nicht. — Wenn einer durchlässigen Schicht mehr Wasser gebeten wird, als sie überhaupt aufnehmen kann, und wenn unter ihr sich ein Hohlraum befindet, aus welchem die Luft entweichen kann, so lässt sie an den tiefsten Stellen Wasser tropfend austreten — die Schicht filtrirt. Es tritt dabei nur das Wasser aus, das die Imbibitionsgrösse der Schicht überschreitet, die der Imbibitionsgrösse entsprechende Wassermenge bleibt in der Schicht. Wenn die durchlässige Schicht im Verhältniss zu dem ihr gebotenen Wasser massenhaft ist, kann sie dies vollständig zu ihrer blossen Durchtränkung verbrauchen und kein Filtrat geben, wenn die Verhältnisse der Filtration sonst auch günstig liegen. Wenn die Schicht im Verhältnisse zur aufgegosseuen Wassermenge nur dünn ist, kann sie auch bei relativ kleiner Wassermasse schon ein Filtrat geben. Je leichter und massiger sich eine Schicht mit Wasser imbibirt, desto mehr filtrirt sie in der Zeiteinheit; Schichten, die sich nur langsam durchtränken, filtriren langsam.

Damit aber ein Filtrat überhaupt zu Stande komme, ist ein freier Hohlraum unter der filterfähigen Schicht und die Möglichkeit des Luftentweichens aus demselben durchaus erforderlich. Wo diese Requisiten nicht vorhanden sind, wo z. B. die durchlässige Schicht auf einer undurchlässigen innig anliegt, findet keine Filtration statt. Ist dann mehr Wasser aufgegossen, als die Schicht imbibiren kann und liegt Alles horizontal oder concav, so bleibt der Ueberschuss auf der durchlässigen Schicht stehen; unter besondern Umständen fliesst er von ihr oben ab; im ersteren Falle ist die Schicht „ersäuft“. So kann sich stehendes Wasser auch auf durchlässigsten Schichten sammeln, und dort die oben schon geschilderten Verhältnisse stehender Wässer darbieten. Liegt aber die durchlässige Schicht geneigt auf der undurchlässigen, und nicht in so steiler Böschung, dass das Wasser der Hauptmasse nach auf ihrer Oberfläche zu Thal geht; und wird ihr dann mehr Wasser geboten als sie zu halten fähig ist, so senkt sich dies in der durchlässigen Schicht capillar nach den am tiefsten gelegenen Stellen derselben hin, und dort tritt es aus, wenn die Schicht zu Tage ausgeht oder ein Hohlraum vorhanden ist, aus welchem die Luft entweichen kann, oder wenn die Wassermasse eine aufliegende andre durchlässige Schicht durchdringt. Es tritt da tropfend aus, aber die Tropfen können so massenhaft kommen, dass sie einen

Wasserstrang geben. Die unten aufliegende durchlässige Schicht kann bei dem Austritte des Wassers weggewaschen werden. Die durchlässige Schicht kann, während sie oben an der Empfangsstelle des Wassers zu Tage liegt, in ihrem Verlaufe nach unten sich unter undurchlässige oder durchlässige Schichten begeben; im letzteren Falle wird ihr von diesen nur ein Theil des von ihr geleiteten Wassers entzogen werden (s. oben). — Dies sind die einfachsten Verhältnisse solcher **Quellen**, welche nur unter Vermittelung geneigter durchlässiger Schichten zu Stande kommen: immer wird oben auf diese mehr Wasser aufgegeben, als sie halten können, und diesen Ueberschuss geben sie an günstiger Stelle unten ab. Wenn das Aufgiessen des Wassers oben aufhört, überdauert aus naheliegenden Gründen der untere Ausfluss den Aufguss einige Zeit hindurch. Ist diese vorüber, so verdunstet aus den oberen zu Tage liegenden Lagen der wasserleitenden Schicht das Wasser mehr oder weniger vollständig; in den tieferen aber widersteht es der Verdunstung länger; kommt dann wieder ein neuer Aufguss, so ist die Schicht noch von dem vorigen bis zu einem gewissen Maasse gesättigt, und kann sie deshalb ein Filtrat schon bei einer Quantität des neuen Aufgusses geben, welche unter der des ersten bleibt. Wenn die Aufgüsse so rasch auf einander folgen, dass inzwischen die Verdunstung keine irgend erhebliche Menge des Imbibitionswassers entfernt hat, fliesst alles Wasser des neuen Aufgusses unten ab. Man erkennt hieraus die Constanz oder Inconstanz der Quellen, sowohl in ihrer Existenz überhaupt als in ihrer Wassermenge*).

So lange sich für die durchlässige Schicht die Verhältnisse nicht so gestalten, dass ihr Wasser austreten kann, behält sie dies, und senkt sich dies in ihr capillar ihrer ganzen, etwa bis zum Meere sich erstreckenden Länge nach; wenn dort der Druck vom Lande her genügt, tritt das Wasser im Meeresbecken aus — submarine Süsswasserquellen.

Bodenarten, welche an sich wenig durchlässig sind, werden dies häufig durch die Einlagerung von unregelmässigen Gesteinsbruchstücken, welche ein System von Spalten herstellen, die das Wasser aufnehmen und leiten. — —

Wo ein geneigter durchlässiger Boden mit Vegetationen ist, halten diese den Abfluss des Regenwassers auf der geneigten Ebene auf, so dass auch ein plötzlicher starker Wassererguss doch Aufnahme in den Boden finden kann. Das Abtropfen des Wassers von den Blättern und andern Theilen der Pflanzen (Bäumen etc.) kann den Regen einige Zeit überdauern und so dem Boden noch Wasser zuführen, das sonst auf der geneigten Ebene abgeflossen wäre. In je feineren Tropfen und je langsamer der Regen niederfällt, desto günstiger ist er der Imbibition, besonders bei denjenigen Schichten, welche sich nur langsam imbibiren.

---

*) Von der nur geologisches Interesse darbietenden Inconstanz derjenigen Quellen, welche durch Gasdruck oder besondere Gestalt von Hohlräumen beeinflusst werden, muss ich hier absehen.

Regenstürze können so unter Umständen weniger Filtrat liefern als nebelige Niederschläge.

Der Versenkung, welche das Meteorwasser durch durchlässige Schichten erfährt, gesellt sich vielfach noch eine solche durch Risse und Spalten der undurchlässigen oder durchlässigen Gesteine hinzu. Selten sind die Gesteine ohne alle solche Continuitätsunterbrechungen. Diese Risse und Spalten sind dabei vielfach ein anastomosirendes System. In sie fällt das Meteorwasser direct oder von einer filtrirenden Schicht her ein, und tritt es im Thale oder am Abhange, wenn da eine Spalte zu Tage geht, zu Tage, und zwar manchmal nicht als Tropfung, sondern als Strang. Wenn das Spaltensystem nicht bald zu Tage geht, füllt das Wasser weitere, nach unten oder nach den Seiten liegende Spalten, in welche es gerathen kann. So und von filtrirenden Schichten her kann es auch in unterirdische Höhlen, wie sie im Kalkgebirge vorkommen, gelangen, und in diesen, je nach den Umständen sich sammeln, oder einen Abfluss finden.

Wo ein Quellstrang unter dem Drucke einer Wassersäule (nicht von Wasser, das sich capillar in einer wasserleitenden Schicht befindet) in einem zweiten Schenkel steht, steigt jener auf, entsprechend dem (übrigens durch die Reibung verminderten) Drucke.

Alle Quellen stammen lediglich von Meteorwasser. Auf die Erörterung andrer (irriger) Quellentheorien kann ich nicht eingehen. Wenn die Verhältnisse günstig dazu liegen, tritt das Meteorwasser nahe an dem Orte, wo es auf die durchlässigen Schichten oder auf die Spalten aufgefallen, zu Tage; wo jenes nicht der Fall, kann es in grösserer oder geringerer Entfernung, auch erst Hunderte von Meilen entfernt, austreten. So kommt eine gewisse Solidarität des Meteorwassers zu Stande, bei welcher regenlose oder regenarme Districte, oder das Meer an dem Wasser participiren können, welches in regen- und schneereichen Gegenden fällt.

Die Quellen bilden Bäche, Flüsse, Ströme, aber sie können auch ringsumschlossene Becken — Seen, Teiche — füllen. Aus diesen kann Wasser durch Spalten wieder versinken; oder es stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Verdunstung und Zufluss her. —

Wenn das Meteorwasser sofort oder nach kurzem oberirdischen Laufe in Spalten fällt und aus solchen wieder zu Tage kommt, so hat es bei dem etwaigen oberirdischem Laufe nur den Boden abgespült, später nur die Wände des Spaltensystems abgewaschen, etwa in diesem befindliche sitzen bleibende organische oder unorganische Substanzen extrahirt, und wenn es nirgends in demselben zum Stehen kam, nur eine flüchtige chemische Einwirkung auf die Wände geübt. Unter Umständen kann hiernach solches Quellwasser in allen Beziehungen dem Meteorwasser sehr ähnlich, höchstens in der Temperatur nach der des Gesteins geändert sein. Zur Abscheidung suspendirter Körper lebender oder todter Art ist hier nur hinsichtlich grösserer bei feineren Spalten Gelegenheit gegeben; nur ganz ausnahmsweise handelt es sich hier aber um Spalten capillarer

Art, welche auch kleinere Körper zurückhalten können. Gewöhnlich wird solches Quellwasser Infusorien, Algen und feinstaubigen Detritus von den Spaltenwänden führen können. Solche Spaltensysteme verschlammen auch leicht, und so kann in ihnen das Wasser auch ein Schlammfilter passiren.

Wesentlicher sind die Veränderungen, welche das durch durchlässige Schichten filtrirende Meteorwasser ganz gewöhnlich erfährt. Bei dem Hineinsinken in die Schicht findet zunächst ein Abfiltriren derjenigen suspendirten Körper statt, welche das Meteorwasser aus der Luft oder von der Oberfläche der Erde her aufgenommen hatte; wenn die Schichten äusserst feinkörnig, und in dieser Beziehung ganz gleichmässig, nirgends von gröberen Körnern unterbrochen sind, kann das Filtrat auch von den allerkleinsten suspendirten Dingen frei sein; bei grobem Korne kann noch sehr viel Suspendirtes das Filter passiren. Die suspendirten Körperchen, welche im Filter stecken bleiben, verstopfen es an der Stelle ihres Sitzes, für die Zeit, in welcher sie selbst noch cohärent, unzerfallen sind; dieser Zustand dauert aber bei organischen, belebt gewesenen Körpern nicht lange; in steter Berührung mit dem Wasser zerfallen und zersetzen sie sich bald. Die Verstopfung des Filters wird so wieder gelöst. Auch nicht belebt gewesene Körper können durch das Wasser physikalische oder chemische Veränderungen erfahren, welche die Filterverstopfung lösen, aber es kann diese Verstopfung auch unverändert bleiben (z. B. bei kleinen Quarzkörnern oder schwer löslichen oder schwer veränderlichen Körperchen anderer Art). Die im Filter stecken gebliebenen Körper ändern, so weit sie dazu überhaupt geeignet sind, die Qualität des Filtrats. Die belebt gewesenen (Infusorien, Algenzellen etc.) zersetzen sich: sie können dabei Eisenoxyd in Oxydul umwandeln; genügt der vom Wasser zugeführte Sauerstoff oder der des Eisenoxyds der Schicht zu ihrer Verbrennung, so können sie Kohlensäure und Ammoniak geben, unter günstigen Umständen Salpetersäure, aber es können die Zersetzungsproducte auch ganz anderer Art sein — Schwefelwasserstoff, Phosphorwasserstoff, organische Säuren etc. Diese Zersetzungsproducte wirken natürlich auch auf die Filtersubstanz, welche durch sie wesentlich verändert, Bestandtheile an das Wasser in Lösung geben kann, z. B. kohlensaures Eisenoxydul. All dies ist unabsehbar complicirt, von vornherein gar nicht berechenbar. Am auffälligsten wird gewöhnlich die Bildung der Kohlensäure im Filter und die Aufnahme von selbst schwer löslichen Erdsalzen (Carbonate, Phosphate) mit Hülfe dieser Säure. Hier und da tritt auch die Reduction des Eisenoxyds zu Oxydul oder Schwefeleisen scharf hervor. Aber die sich zersetzenden organischen Substanzen geben natürlich auch ihre feuerfesten Bestandtheile, ihre Aschensalze ins Filter und ins Wasser und auch diese wirken wieder auf die Filtersubstanz. Wie die todten suspendirten organischen Massen verhalten sich auch die gelösten: auch sie werden eventuell complet oder incomplet verbrannt; beide hinterlassen dabei Aschensalze.

Die Kohlensäure zersetzt auch Silicate, deren Kieselsäure gleichzeitig mit dem entstandenen Carbonate in Lösung geht; das Wasser vermag mit Hilfe jener Säure wahrscheinlich auch manche organische Substanz zu lösen, welche in blossem Wasser nicht oder nicht in dem Maasse löslich ist. Das blosse Wasser löst ausserdem bei den günstigen Verhältnissen der innigen Berührung mit der durchlässigen Schicht so viel von den etwa vorhandenen Chlormetallen, Nitraten und Sulphaten, als es die Länge der Berührungszeit und die Temperatur ermöglichen. Je langsamer die Schicht filtrirt, desto mehr wird ceteris paribus von Allem aufgenommen, in einem grobkörnigen Sandboden erheblich weniger als in einem Gesteine oder einem Boden von sehr feinem Korne. Unter sonst gleichen Umständen kann sonach eine grobkörnige Schicht ein Filtrat geben, das arm an Gelöstem, aber reich an Suspendirtem ist, und eine feinkörnige sich entgegengesetzt verhalten. — Wenn die Masse des filtrirenden Wassers im Verhältnisse zu den suspendirten Substanzen, die es ins Filter bringt, eine sehr beträchtliche ist, so treten selbstverständlich alle die gedachten Veränderungen, so weit sie eben von den im Filter stecken bleibenden Dingen herrühren, nicht scharf hervor, und so kann ein Meteorwasser, das relativ rein in ein natürliches Filter gekommen, auch relativ wenig verändert als Quelle auftreten.

Aber das Wasser übt auch rein mechanische Einwirkungen auf das Filter aus: es wäscht z. B. bei Sandsteinen die Kittsubstanz aus, so dass diese in Sand zerfallen; es bringt in Kalksteinen durch Auflösung erst feine, dann grössere Löcher hervor; jene Kittsubstanz mischt sich dem Wasser bei.

Ich kann die chemischen Veränderungen, welche die verschiedenen Gesteine oder lockeren Erdarten durch das durchfiltrirende oder auf oder in ihnen stehende Meteorwasser erfahren, hier nicht speciell behandeln, und in dieser Beziehung nur auf Bischof, Geologie, 2. Auflage I. S. 24—116, verweisen. Nur mache ich hier noch ganz besonders auf die wichtige Rolle aufmerksam, welche das Eisenoxyd und das kieselsaure Eisenoxyd in den filtrirenden Bodenschichten spielen. Beide werden von todten organischen Stoffen unter Vermittlung des Wassers desoxydirt. Wenn Schwefel concurrirt, kann es bis zur Schwefeleisenbildung kommen. Der Luftsauerstoff, den das Wasser bringt, kann des gebildete Oxydul etc. wieder zu Oxyd umwandeln; so kann das Eisen zur vollständigen oder unvollständigen Verbrennung todter organischer Massen dienen. Wo die filtrirende Schicht frei von Eisen ist, fehlt diese Einwirkung auf die organischen Substanzen; Oxydation kann dann, so viel wir bis jetzt wissen, nur von dem vom Wasser mitgebrachten Luftsauerstoffe oder von dem mancher Säuren der Salze (Schwefelsäure, Salpetersäure) ausgehen. —

Wenn das Quellwasser bei seinem Ausflusse sich in einem Becken sammelt, ist dies selbstverständlich allen Einflüssen der Natur und event. des Thier- und Menschentreibens ausgesetzt; das Wasser, das aus dem Becken abfliesst, kann dann alle möglichen Veränderungen erfahren

haben; unter Anderem verliert es in solchem Becken schnell Kohlensäure, und kommen dadurch Ausscheidungen, Absätze von Substanzen zu Stande, die durch Kohlensäure gelöst waren; Eisenoxydul oxydirt sich rasch und fällt als Oxydhydrat nieder; Algen, Infusorien, andre Thiere und Pflanzen schlagen in dem Becken ihre Wohnstätte auf u. s. w. — Dieselben Veränderungen erfährt das Wasser, wenn es als Bach, Fluss, Strom abfliesst (s. oben).

Es können unter den oben skizzirten Verhältnissen die grossen Verschiedenheiten nicht überraschen, welche das Quellwasser und auch das der Bäche und Flüsse in allen Beziehungen darbietet: jenes kann dem destillirten Wasser fast gleich, und andrerseits so reich an unorganischen und organischen gelösten und suspendirten Dingen sein, dass es als Trink- und Kochwasser völlig unbrauchbar ist. Da das Quellwasser meist Filtrat mehr oder minder feinkörniger Schichten ist, ist es in dem Momente, in welchem es austritt, bis auf Ausnahmen klarer, freier von suspendirten Substanzen als das fliessende Wasser. Unter den Umständen aber, unter welchen Filtrate überhaupt trübe werden (grosser Druck bei Filterschichten, von welchen sich Theile losreissen, grobkörniges Filter, chemische Einwirkung des Filters in der Art, dass Niederschläge in der Flüssigkeit entstehen, welche das Filter nicht zurückhält, etc.), können auch Quellwässer trübe hervorkommen. Dies ist selbstverständlich auch der Fall, wenn sich das Wasser aus Spalten und Klüften unfiltrirt und mit Schlamm beladen dem Filtrate zumischt. — —

Wie das Meteorwasser direct in durchlässige Schichten, in Risse, Spalten, Klüfte festen Gesteins oder ausgetrockneten lockern Bodens hineindringt und versinkt, versinkt auch das Wasser von Bächen, Flüssen, Landseen und das des Meeres an manchen Stellen, wo tief nach unten führende Klüfte oder mächtige Lager leicht durchlässiger Schichten am Boden vorhanden sind, in die Tiefe, bei Bächen und Flüssen manchmal die ganze Masse des Wassers. Von dem Systeme der Spalten etc. weiter geführt, kommt solches Wasser an tieferer Stelle wieder als Filtration oder als Spaltenwasserstrang in aufsteigenden Quellen, je nach den speciellen Verhältnissen zu Tage. Die chemischen und physikalischen Veränderungen, welche das versunkene Wasser vor seinem neuen Zutagetreten erfährt, können sehr wesentliche oder sehr unerhebliche sein, je nach den concreten Verhältnissen. —

Wasserstränge, welche in solche Tiefen der Erdrinde gelangen, in welchen eine erheblich höhere Temperatur herrscht, etwa eine dem Siedepunkte des Wassers nahe, werden zu dieser Temperatur erwärmt, und wirken dann, wie Jedem verständlich, ohne oder mit Kohlensäuregehalt viel energischer auf die berührten Gesteinschichten ein, als dies kalte Wässer thun: sie werden deshalb reicher und mannigfaltiger an festen Substanzen als die letzteren. Drückt auf sie eine hohe Wassersäule, so treten sie, wo sich Gelegenheit dazu bietet, event. erst im Meere, als aufsteigende Quellen hervor, und halten sie dann auch an den Polen in grösserer oder geringerer Ausdehnung das Wasser eisfrei. — —

Dies sind die Wässer, welche die Natur direct, aus offener Hand,

bietet. Die Menschen verwenden Wässer aus allen diesen Kategorien zum Trinken oder Kochen oder zu beiden Zwecken. Aber sie schaffen sich noch andre.

Der Instinct hat die Menschen zu allen Zeiten an Orten, an welchen die Natur kein brauchbares Wasser offen legt, dies suchen gelehrt. Sie haben immer die Erde angestochen, um solches zu erhalten, und millionenfach haben sie es so erhalten, Wasser wesentlich verschiedener physikalischer Verhältnisse, aber doch brauchbares, und manchmal ganz vorzügliches.

Solches Wasser kann nemlich einerseits ein innerhalb der Schicht capillar zu Thal sinkendes Meteorwasser einer wasserführenden Gesteins- oder Erdschicht, andrerseits ein Spaltenstrang (ein schon fertiger unterirdischer Wasserlauf), endlich kann es das Filtrat oder gewissermassen Extravasat eines benachbarten Wasserbeckens sein. Dies letztere kann sein Wasser von der Seite oder von der Sohle her in den gegrabenen oder gebohrten Brunnen liefern, im letztern Falle steigt es auch in diesem von der Sohle auf nach dem Gesetze der communicirenden Röhren. Diese Kategorie von Wässern bildet die der gewöhnlichen mehr oder minder flachen, und die sogenannten artesischen (meist sehr tiefen) Brunnen. Es ist für die Praxis von Wichtigkeit, auf die physikalischen Verhältnisse dieser Brunnen näher einzugehen.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei denjenigen artesischen Brunnen, welche einen mächtig aufsteigenden Wasserstrang liefern. Ein solcher kann nicht das Resultat des Druckes von Wasser sein, das capillar in einer wasserleitenden Schicht zu Thal geht; er muss von einem fertigen Wasserstrange, Wasserlaufe herrühren, der unter Druck einer fertigen Wassersäule stand, mag er dabei im Fliessen gewesen sein oder im Stehen. Diese fertige subterrane Wasserlage kann breit oder schmal sein; im ersten Falle können viele neben einander liegende Bohrungen den Lauf treffen, im andern Falle können nur ein oder einige Bohrungen das Wasser bekommen. Aber es können auch mehrere unterirdische Strömungen (Flüsse) in einiger Entfernung von einander thalwärts (seewärts) laufen. Der subterrane angestochene Fluss kann bei aller Wasserabgabe in das Bohrloch seinen früheren Lauf thalwärts noch fortsetzen. Wenn die drückende Wassersäule als solche, nicht capillar, am oberen Ende Communication nach Aussen hat, etwa in einem See oder oberirdischem Strome, so können Fische, Pflanzen etc. in den unterirdischen Lauf und aus diesem in das Wasser gerathen, das aus dem Bohrloche zu Tage kommt, wie dies beobachtet worden.

Wenn der angestochene Wasserlauf völlig unbehinderten unterirdischen Abfluss nach dem Meere etc. hin hat, steigt im Bohrloche kein Strahl auf.

Die gelösten Substanzen variiren hier wie überall extrem nach den speciellen Verhältnissen. Man hat Schwefel- und Kohlenwasserstoff auch in artesischen Brunnen gefunden. Die Temperatur ist bei tiefen Bohrungen meist eine solche, dass das Wasser, wenn es sonst tadellos, ohne Abkühlung nicht zu trinken ist. So hat der artesische Brunnen von

Grenelle 28° C. (Die Temperatur aller unterirdischen Wässer richtet sich nach derjenigen der von ihnen durchsetzten oder berührten Schicht. In flacher Schicht ist die Temperatur nach der der Luft variabel, in tieferen eine von der Luft unabhängige. In der Breite und Höhe von Bonn und Brüssel sind nach Bischof für die gewöhnlichen Thermometer die jährlichen Temperaturveränderungen in einer Tiefe schon von 60′ gleich Null zu setzen.)

Wie artesische Brunnen mit aufsteigendem Strahle von tiefen unterirdischen fertigen, nicht capillaren Wasservorräthen, welche unter Druck einer fertigen Wassersäule stehen, genährt werden, so kann auch eine nicht tief gehende Bohrung einen solchen, in höherer Schicht vorhandenen Wasserlauf, der unter Druck steht, weil sein Abfluss ein beschränkter ist (durch zu enges Bett etc.) oder einen unter Druck stehenden andern Wasservorrath anstechen, und so eine als Strang aufsteigende Quelle schaffen. Dies ist eine andre Kategorie von Brunnen, welche mit Ausnahme der Temperatur alle Verhältnisse des tiefen Bohrbrunnens theilen kann. Auch in diesen flachen Brunnen können Fische etc. gerathen, unter denselben Umständen wie bei dem artesischen.

Von diesen beiden Arten einer Brunnenkategorie physikalisch wesentlich verschieden sind folgende andre Brunnen.

Wenn man eine das Meteorwasser capillar führende Schicht anbohrt oder angräbt, und besonders, wenn man dabei auch noch etwas in die unterliegende undurchlässige geht, so tropft bei überhaupt genügender Wassermenge Filtrat von der höheren Seite in den Hohlraum; solchem Filtrat kann sich ganz selbstverständlich auch Wasser aus Rissen oder Klüften beimischen, welche in den Hohlraum von der höheren Seite her münden. All dies Wasser sammelt sich im Brunnen, so weit es nicht in der wasserleitenden Schicht auf der Thalseite wieder absickern kann; im Hohlraum, der in die undurchlässige Schicht gegraben worden, ist es hiergegen ganz gesichert. Das Wasser solcher Brunnen kann, von seinem nach den Localverhältnissen verschiedenen chemischen und Klarheitszustande abgesehen, von constant niedriger angenehmer Temperatur, oder (bei dünnen Schichten, nicht weitem Laufe, ehe es in den Brunnen kommt,) warm, beziehentlich eisig sein. Brunnen dieser Art kommen an den Abhängen der Berge, aber auch in Sumpfgegenden, von ersaufenden Schichten her zu Stande.

Wenn andrerseits ein Wasserlauf oder ein stehendes Wasser durchlässige Schichten an seinen Wänden hat — handle es sich um Klüftung oder um capillare Durchlässigkeit, und wenn man neben einem solchen Wasser ein Loch gräbt, das wenigstens noch etwas unter den Wasserspiegel geht, so sickert natürlich das Wasser von der entsprechenden Seite in dies Loch und es bleibt in diesem, wenn es nicht versinken kann. Es stellt sich dann mit dem Wasserlaufe etc. in dasselbe Niveau; bei grosser Nähe am Flusse etc. steigt das Niveau im Brunnen schnell, bei grosser Entfernung natürlich erst einige Zeit nach dem Anschwellen des Flusses etc. Die hier in Rede stehende unterirdische

Durchtränkung des Bodens vom Flusse etc. her fand natürlich schon vor dem Brunnengraben statt; sie geht landeinwärts so weit, wie durchtränkbare durchlässige Schichten vorhanden sind. Höher als in dem nährenden Becken kann das Wasser in einem solchen Brunnen niemals stehen. Sind die Schichten, durch welche hindurch die Communication von Brunnen und Fluss etc. stattfindet, nicht mächtig, liegen sie nicht tief unter der Bodenoberfläche, so sind die Temperaturen der beiden Wässer einander nahe oder identisch. Diese beiden Momente (Höhe des Niveau und Temperatur) können in concreten Fällen dazu dienen, die eigentliche Natur eines Brunnens zu constatiren; ich habe sie mit Erfolg dazu verwandt. — Je weiter der Brunnen vom Rande des nährenden Wasserbeckens entfernt, je dicker sonach die Communicationsschicht ist, desto mehr Bestandtheile nimmt ceter. par. das Wasser aus dieser auf, ehe es in den Brunnen kommt.

Aber die in Rede stehende Communication kann auch eine der Sohle, nicht der Seite, sein. Dies ist der Fall, wenn die Seite weder zu capillarer noch zu Spalten - Durchsickerung Gelegenheit bietet, aber von der Sohle des Flusses etc. bis zu der des Brunnens eine wasserleitende Schicht existirt, welche auf einer undurchlässigen aufliegt. Es sinkt dann das Wasser des nährenden Beckens in die Tiefe, steigt wieder auf und tritt an der durchlässigen Brunnnensohle in den Brunnen, um sich mit dem Fluss- etc. spiegel in eine Ebene zu stellen. —

Man muss alle diese wesentlich verschiedenen Brunnenarten durch eine bestimmte Terminologie von einander unterscheiden, was bis jetzt leider noch nicht der Fall gewesen, vielleicht, weil sich nur Wenige den ganzen Gegenstand klar gemacht haben. Ich nenne die Brunnen, welche ein fertiger unterirdischer Wasserlauf mit aufsteigendem oder nicht aufsteigendem Strahle nährt, Quellstrangbrunnen; diejenigen, welche eine capillare Strömung von oben her aus einer wasserleitenden Schicht nährt, Quelltropfbrunnen, endlich diejenigen Brunnen, welche von einem benachbarten Wasserbecken her, das nicht höher liegt, seitlich oder sohlig genährt werden, Communicatiosbrunnen. Bei den beiden letzten Kategorien kann natürlich auch Spaltenwasser vorkommen, und der Schacht der ersten und dritten Kategorie kann in seiner Wand auch Wasser der zweiten Kategorie erhalten. —

Die Mittel, mit welchen man in die lockeren oder felsigen Schichten dringt, um Wasser zu suchen, sind: die des gewöhnlichen Grabens, ferner verschiedene Bohrvorrichtungen (auf welche hier nicht eingegangen wird), endlich neuerdings der amerikanische Röhrenbohrer, ein unten mit einer Stahlspitze versehenes, an den Seiten unten mit Löchern zum Eindringen des Wassers versehenes Eisenrohr, das durch Schläge in die Erde getrieben wird, und auf welches, wenn die Länge nicht ausreicht, noch andre Röhren geschraubt werden können; auf das oberste Röhrenende kommt dann eine Pumpe. Dieser Apparat ist sehr praktisch; er schafft, wo Wasser vorhanden, dies event. in einer halben Stunde in die Höhe, während das Graben lange Zeit erfordern würde.

Wenn man bei den gegrabenen oder gebohrten Brunnen Wasser gefunden hat, schützt man das Wasser meist durch Einfassen der Wände vor Verunreinigung durch Einstürzen dieser etc. Manchmal will man auch Zuströmen von Wasser aus den Wänden abschneiden. Man verwahrt die Wände durch: Holzbohlen, trocknes (d. i. nicht gemörteltes) Mauerwerk (aus Bruch- oder Backsteinen), gewöhnliches (gemörteltes) Mauerwerk mit oder ohne hydraulischen Mörtel, oder durch Einsenken eines Gusseisenrohrs. Arme Leute setzen auch eine in das Loch passende Tonne ein. Im günstigsten Falle stehen doch die unteren Enden dieser Fassungen mit dem Wasser in dauernder Berührung. Sie beeinflussen deshalb das Wasser je nach ihrer Art. Auf den hölzernen Fassungen und dem nicht gemörtelten (meist zwischen den Fugen mit Moos ausgesetzten) Mauerwerk bilden sich Vegetationen, welche ihre Sporen etc. in das Wasser fallen lassen; auch wohnen da zahlreiche Thierarten.

Der Brunnen bleibt, wenn er nach der Entfernung des ersten schlammigen Wassers in Dienst genommen wird, für immer offen, und wird dann das Wasser im Eimer mit der Kette oder Stange heraufgeholt oder einfach mit dem Handgefässe ausgeschöpft, oder er wird verschlossen (durch Wölbung, aufgelegte Steinplatten, Holzbohlen) und nur an der Bedeckung mit einer Oeffnung versehen, durch welche ein Pumpenrohr (von Eisen, Zink, Kupfer oder Holz) geht. Dies Rohr reicht bis auf den Wasserspiegel, oder nur bis auf ein besonderes Saugerohr, aus Blei, Zink etc., so dass das Pumpenrohr nur als Steigerohr dient. Ueber die Bedeutung dieser metallischen Vorrichtungen wird hier später das Nöthige angegeben werden. Hier soll nur darauf hingewiesen werden, dass die offenen Brunnen dem Regen, Schnee, dem durch den Wind zugewehten Staube, Blättern etc. ausgesetzt sind, dass, vom Lichte begünstigt, in dem Schachte sich reiche Vegetationen und viele Thiere etabliren, die event. als Leichen etc. ins Wasser fallen (in einem Falle, den ich gefunden, fielen die Früchte von Solanum nigrum in den Brunnen); dass andrerseits unter den Deckbohlen oder Decksteinen bei geschlossenem Brunnenmunde sich Kröten (bufo ciner.) in Masse einzufinden pflegen, die unter Umständen ins Wasser gerathen.

Auch die oben geschlossenen Brunnen führen gewöhnlich mikroskopische Thiere und Pflanzen, aber bei Weitem nicht so zahlreich und auch nicht in allen Arten wie sie die Fluss-, See-, Teich- und andere offene Wässer, besonders in der wärmeren Jahreszeit führen. Licht und höhere Temperatur sind zur Entwickelung und zum Bestehen jener nicht durchweg erforderlich. „Selbst fern von allem Lichte in einem 336′ tiefen Schachte Sibiriens und in einem 1100′ tiefen zu Freiberg fand Ehrenberg, im ersten Colpoda cucculus, Loxodes cucc. und cucullio, im letzteren Monas termo und eine Diatomee (Bronn). Viele selbst der entwickeltsten Formen von Infusorien leben auch im Wasser unter der Eisdecke der Flüsse und Seen. In dem von Gletschern abfliessenden Wasser fand Perty (bei Bronn) 24 Arten kieselschaaliger Diatomaceen, doch

keine echten Infusorien. — Am häufigsten sind nach Bronn in gewöhnlichen Brunnenwässern von den Infusorien: Monas, Uvella, Cyclidium, Glaucoma, Trachelius Lamella, strict., und trichophorus, Oxytricha pellionella, Euplotes Charon, Amphileptus fasciola, Pleuronema chrysalis (wohl auch Chilodon Ppm.). Radlkofer (Zeitschr. für Biologie I 1.) fand in Brunnen, oder auch in dem Absatze eines kleinen Quellbeckens von Algen eine neue Palmellaart, die er flocculosa genannt hat; auch den in offenen Wässern so häufigen Cyclops quadricorn. fand er in Brunnen. Von der ersten Einrichtung her oder von späteren Communicationen mit der Aussenwelt finden sich in verschlossenen tieferen Brunnen auch manchmal ganz fremdartige Dinge: Amylum, Reste von Laubblättern, Haare von Thieren, Gewebsfasern etc. Brunnenwasser, das mit Holzeinrichtungen in Berührung ist, zeigt häufig auch Holztheilchen.

Welche chemische Beschaffenheit das Wasser in dem Momente hat, da es in den Brunnen gelangt, hängt von der Qualität des Wassers vor dem Einsickern, und von der Beschaffenheit der durchsetzten Schichten ab. Handelt es sich um sehr unreines Flusswasser, so können die Veränderungen des Filters und Filtrats sehr scharf hervortreten, welche oben bei Erörterung der im Filter stecken bleibenden organischen Körper besprochen worden sind. Das Brunnenwasser kann dann ohne alle Communication des Brunnens mit Abtritten etc. und ohne alle Unreinheit des Filters doch Ammoniak, Salpetersäure, Phosphorsäure, Chlormetalle etc. führen, die eben aus der Zersetzung der im Flusswasser suspendirten organischen Körper, die im Filter stecken bleiben, herrühren. Dieser Punkt ist bisher ganz ausser Acht gelassen und ist aus relativ hohen Salpetersäure-, Chlormetall- etc. Zahlen des Brunnenwassers immer nur an durch Jaucheinfiltration verunreinigte Schichten oder Brunnen gedacht worden. Der hohe Kohlensäuregehalt der meisten Brunnenwässer weist aber gerade auf Zersetzung (Oxydation) organischer Substanzen im Filter hin. —

Ausser diesen Wässern verschafft die Kunst nebenher, nicht gesucht, sondern zum Theil gern gemieden, dem Menschen noch die Drain-, andre Entwässerungs-, und die Gruben- (Bergwerks-) Wässer.

Ein nach Aussen gar nicht oder relativ zu wenig abhängiger Kulturboden, welcher in relativ dünner Schicht auf einer undurchlässigen aufliegt, ersäuft (wie oben bereits berührt) leicht durch Meteorwasser; dies steht in und auf ihm, extrahirt den Boden mehr als für manche Kulturen erwünscht ist, auch lässt das Wasser selbst manche Kulturen gar nicht aufkommen. Wenn man in einem solchen Falle die undurchlässige Schicht an manchen Stellen bis auf andre durchlässige Schichten gehend ganz durchbohrt, so sinkt durch diese Kanäle das Meteorwasser als Filtrat in die Tiefe und der Kulturboden wird entwässert. Dasselbe Resultat erhält man aber auch, wenn man zwischen der ersäuften und der undurchlässigen Schicht einen Hohlraum schafft, aus welchem die Luft entweichen und in welchen hinein deshalb das Wasser der ersteren Schicht filtriren kann. Man stellt diesen Hohlraum durch ein System geneigter

(Thon-) Röhren her, in welche das Filtrat gelangen kann (Drainröhren), und lässt das System an einer tieferen Stelle münden. Das Wasser, das sich da ergiesst, ist Filtrat, kann aber auch (bei gerissenem Boden, beim Vorhandensein grober Steinstücke) theilweise unfiltrirt sein. Die chemische und physikalische Beschaffenheit desselben hängt ganz von den Localverhältnissen ab. In solchen Drainsträngen entwickeln sich auch Algen und Thiere verschiedener Art; jene können auch verschlammen, und dadurch das Wasser ändern.

Wenn man in ein ersäuftes, und dadurch sumpfiges Land eine tiefe, abhängige Rinne einschneidet, so sinkt das Wasser der ersäuften Schicht, von oberirdischem Abflusse des über dem Boden stehenden Wassers abgesehen, in der Schichte capillar oder als Spaltenstrangwasser nach den Wänden der Rinne hin, in welche es hineinfiltrirt oder als Strang fliesst. Der Sumpf wird so entwässert.

Wie in eine natürliche Kluft oder in eine natürliche Höhle aus filterfähigen Schichten oder aus Spalten, Rissen, Klüften sich Filtrat oder Wasserstränge ergiessen, so ist dies auch bei den künstlich, im Bergbaue oder bei offenem Tagebaue (Steinbrüchen) hergestellten Höhlungen der Fall. Damit dies Wasser in den Bau komme, ist nur erforderlich, dass eine wasserleitende Schicht oder Kluft in ihr ausgehe. Auf dies Grubenwasser wirkt nicht allein die Schicht oder Kluft, die es geliefert hat, sondern auch die Grube mit ihren Mineralien, ihrer Luft, ihren Menschen, ihren Maschinen, ihrem Holzwerk, ihren Vegetationen etc. ein, so dass das Wasser extreme Verschiedenheit zeigen kann (s. „Bergbau“, „Eisen“, „Arsen“, „Kupfer“, „Steinkohlen“). Wo die Grube durchweg in undurchlässiger und kluftfreier Schicht steht, oder in die durchlässigen Schichten Meteor- oder andres Wasser nicht bis in die Tiefe des Grubenniveau's kommt, da ist Grubenwasser überhaupt nicht vorhanden.

Diese Grubenwässer haben, abgesehen von ihrer directen Bedeutung (über welche die, die Metalle und Kohlen behandelnde Aufsätze dieses Buches nachzusehen sind), auch noch eine grosse indirecte: sie entziehen hin und wieder den Brunnen eines Ortes oder einer ganzen Gegend das Wasser ganz oder theilweise, und werden dann, wo dies irgend anzugehen scheint, gern von den zur Entschädigung Verpflichteten an Stelle des Brunnenwassers die Grubenwässer zum Gebrauche angeboten. Wo, wie häufig, diese Substitution nicht angeht, ist event. ein ganzer Ort etc. ohne Wasser. — Wie die Bergwerke verhalten sich die Tunnels.

Bei den offenliegenden Wässern brauchten die Möglichkeit einer Verunreinigung durch verschiedene Abgänge, und die Umstände, unter welchen jene eintreten kann, nicht Gegenstand einer Erörterung zu sein; betreffs der in der Erde befindlichen, und nach Aussen abgeschlossenen Wässer ist diese Erörterung nothwendig: Es ist in der neueren Zeit von dieser Verunreinigung sehr oft die Rede gewesen, ohne dass man sich den Gegenstand immer klar gemacht hat.

Ein Brunnen, eine zu einer Quelle führende capillare oder strangförmige Wasserströmung können sich auf dem Terrain eines Beerdigungsplatzes für Menschen oder Thiere, oder in der unmittelbaren Nähe von undichten Abtrittsgruben, landwirthschaftlichen Jauchebassins, Enthaarungs- oder Gerbegruben der Gerber, industriellen Abgangsbassins etc. befinden, ohne im Geringsten durch sie beeinflusst zu werden; andrerseits kann eine entfernte Jauchegrube etc. das Wasser schwer verunreinigen.

Eine solche Communication kommt unter folgenden Umständen zu Stande: 1) wenn in den Brunnenschacht einfach von oben Jauche einfliesst. Dies findet statt, wenn der Brunnen oben nicht dicht ist, sondern Spalten oder eine filtrirende Decke hat und Jauche, im letzteren Falle in solcher Menge, dass sie das Filter sättigen und dabei noch ein Filtrat geben kann, von oben Zugang findet. Fälle dieser Art sind häufig. 2) wenn die Jauche durch unterirdische Spalten ihren Weg in den Brunnenschacht oder in die das Wasser zur Quelle leitenden Schicht findet; dies kann z. B. bei klüftigem Gesteine statthaben. 3) wenn die Jauche so massenhaft ist, dass sie nicht blos die etwa vorhandenen filtrirenden Schichten bis zur Brunnenwandung hin zu sättigen, sondern auch ein Filtrat zu geben vermag; die Jauche darf dabei selbstverständlich ihr capillares Gefälle nicht nach einer andern Seite hin haben. 4) wenn bei einer minder massenhaften, aber eine die durchtränkbaren Schichten in gewisser Dicke durchtränkenden und in diesen event. auch eintrocknenden Jauche der Spiegel des Brunnenwassers bis in diese durchtränkten Schichten oder bis in die Ebene von Gräbern kommt, mit deren Inhalt das Wasser in Diffusionswechsel treten kann. 5) wenn das Meteorwasser, das von Aussen capillar oder in Spalten zur Quelle oder zum Brunnen hinsickert, auf der Auffallfläche todte Thiere, Excremente etc. findet, die es extrahirt und abspült, oder wenn es auf seinem Wege durch Gräber zu fliessen hat. Die hier hinsichtlich der Gräber angeführten Umstände treffen bei sehr vielen Beerdigungsplätzen gar nicht zu, und deshalb sind diese vielfach ohne die geringste Einwirkung auf Wasser; in manchen Fällen aber ist eine oder die andere Gelegenheit zur Wasserinfection gegeben. Die sogenannten Versickerungsgruben (Senkgruben, Schwind- oder Schlinggruben, puits d'absorption) können bei genügender Menge der Flüssigkeit im Verhältnisse zu den Schichten, die sie zu tränken haben, um schliesslich noch ein Filtrat zu geben, oder bei Spaltencommunication mit Brunnen oder Wasser thalwärts führenden Schichten oder dann, wenn sie (wie bei Hochwasser auch vorübergehend der Fall sein kann) in den wasserführenden Schichten selbst liegen, weit verbreitete Wasserinfectionen zu Stande bringen. Undichte Jauchegruben überhaupt inficiren unter denselben Umständen.

Ich möchte betreffs der Communicationsbrunnen noch auf folgende Punkte besonders aufmerksam machen:

Grade die von solchen Brunnen gelieferten Wässer müssen in verschiedenen Brunnen in demselben Orte, und in demselben Brunnen in

verschiedner Zeit mehr oder weniger wesentlich variiren. Ich habe das analytisch für die Brunnen zweier Städte nachgewiesen. Es variirt nemlich einerseits das Fluss- etc. Wasser wesentlich, das diese Brunnen nährt, andrerseits variirt die Mächtigkeit der Schicht, welche das Fluss- etc. Wasser bis zum Brunnen zu durchsetzen hat, bei den einzelnen Brunnen wesentlich, endlich variirt an verschiedenen Stellen die Qualität der Filterschichten in chemischer und mechanischer Beziehung: hier sind sie grob-, dort feinkörnig, hier eisenreich, dort ohne Eisen, hier reich an organischem Detritus, dort arm, hier lagert auf den Filterschichten eine feste Schicht, welche die Luft von oben nicht nach unten dringen lässt, dort dringt die Luft durch eine grobkörnige Dachschicht, die sie vielleicht nicht einmal sehr verändert, bis in die das Wasser leitende Schicht.

Die Filterschichten selbst, durch welche der Brunnen mit dem Flusse etc. communicirt, ändern sich mit der Zeit auch, sowohl chemisch als mechanisch. Bei hohem Drucke (Hochwasser) werden alle feineren unorganischen etc. Partikeln aus dem Filter in den Brunnen hineingewaschen; der Eisenvorrath des Filters kann erschöpft werden, indem alles Oxyd zu Oxydul reducirt, mit der Kohlensäure gelöst in den Brunnen gegangen, und dort event. als Oxydhydrat wieder ausgeschieden ist; durch das Wegwaschen oder Weglösen der feineren Körnchen des Filters wird es grobkörniger und filtrirt deshalb jetzt viele Dinge aus dem Wasser nicht ab, die es früher abfiltrirte; solche ausgewaschene grobkörnige Filter können sich andrerseits von selbst wieder repariren, einerseits indem gröbere Gesteinsstücke in der Schicht verwitternd zerfallen und wieder feinkörnige Masse geben, andrerseits indem das Flusswasser bei starker Trübung feinkörnige unorganische Masse in das Filter bringt, welche in diesem sich festsetzt.

Häufig zeigt sich bei den hier in Rede stehenden Brunnen die Verschlammung. Der Schlamm stammt theils direct aus dem Flusse etc. (bei relativ grobkörnigem Filter), theils aus dem Filter (ausgewaschene feinkörnige Masse des letzteren), theils aus dem Brunnen selbst (Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat oder basischem Eisensalze aus dem Wasser im Brunnen selbst, Ausscheidung von todten Algen, Infusorien etc., die in dem Wasser im Brunnen gelebt haben, Holzpartikeln von der Brunnenconstruction, bei offenen Brunnen eingefallener oder eingewehter Staub etc.). Dieser Schlamm wirkt secundär auf das Wasser im Brunnen; wenn er Eisenoxyd ist, kann er durch Oxydation organischer Massen vortheilhaft wirken; gewöhnlich aber verschlechtert er das Wasser. Zur Beseitigung dieser übeln Einwirkung wenden die Leute irrationelle verschiedene Mittel an (Kochsalz, Einschütten von Sand oder Kohlen); es giebt kein andres rationelles als die Entfernung des Schlammes, und, wenn es geht, der Ursache der Verschlammung. Gegen eine gewisse Ursache derselben kann feinkörniger Sand allerdings helfen.

Man erkennt aus dem Vorstehenden leicht, wie es — von Verunreinigung der Brunnen durch Jauche ganz abgesehen — in einer Ortschaft, welche nur Communicationsbrunnen hat (und solcher Orte giebt es sehr viele)

einige Brunnen geben kann, welche schönes, und andre, welche unbrauchbares Wasser liefern, solche mit hartem, und solche mit weichem, hier ganz klare, dort eisentrübe oder sonst trübe etc. Man erkennt auch, dass sich ein allgemeiner chemischer Charakter des Wassers einer solchen Ortschaft gar nicht angeben lässt, dass nach 20 etc. Jahren ihre Wässer die wesentlichsten Aenderungen erfahren haben können, dass diese Wässer wesentlich auch von der Reinheit des sie liefernden Flusses beeinflusst werden, dass Schwemmkanäle für die Abtritte etc., anderweitige Verunreinigungen die hier erörterten Brunnen auf das Schwerste beschädigen können etc. etc. Die Filterschichten zwischen Fluss und Brunnen können manchmal die gelösten oder suspendirten organischen Substanzen des Flusswassers einigermassen unschädlich machen, auch manche unorganische abscheiden, manchmal aber kann das Flusswasser noch schlechter im Brunnen ankommen als es an sich war (Faulen der im Filter stecken gebliebenen organischen Körper etc.). — —

Ehe ich diesen Abschnitt verlasse, habe ich noch zunächst darauf aufmerksam zu machen, dass die Wässer, welche man beim Eingehen in die Erde in der Ebene antrifft, so weit sie nicht Communicationswässer, oder versunkene Flüsse etc., oder von der Kategorie der oben erwähnten Entwässerungswässer, sondern wirklich capillar oder schon in Strängen thalwärts gehende sind, der Regel nach nicht aus der Ebene stammen, sondern aus Bergen, welche auch sehr weit entfernt sein können. In den Ebenen nemlich liegen die Schichten lockeren Bodens meist so mächtig, dass sie alles auf sie kommende Regen- und Schneeschmelzwasser aufnehmen können, ohne nur in ihrer ganzen Dicke gesättigt zu werden; es ist dann natürlich gar kein Anlass dazu vorhanden, dass sich irgendwo ein Filtrat bilde. Nimmt man einen jährlichen Meteorwasserniederschlag von 54 Cm. und einen ganz horizontalen Boden an, der zu seiner Sättigung nur 20% seines Volumens an Wasser bedarf, so genügt schon eine Dicke des Bodens von 270 Cm., um all dies Wasser aufzunehmen, davon ganz abgesehen, dass das Wasser in vielen einzelnen Regen etc. auf den Boden kommt, und von einem Regenfalle etc. zum andern ein Theil des Wassers verdunstet oder in Vegetationen übergeht, sonach nicht einmal an der Sättigung des Bodens participirt. In felsigen Bergen dagegen liegen die Erdschichten mit hoher Sättigungsforderung nicht so mächtig wie in der Ebene; es giebt deshalb, wo das Meteorwasser solche zu durchdringen hat, leichter ein Filtrat; die Meteorwassermenge ist auch grösser als in den meisten Ebenen derselben Gegend. Das Meteorwasser, das auf schwer zu imbibirenden Fels trifft, läuft auch auf diesem thalwärts und kommt dabei mitunter auf wasserleitende Schichten oder Spaltensysteme, die sich in die Tiefe der Ebene begeben. — Dass die Mengen des auf die Berge kommenden Meteorwassers genügen, grosse Wassermassen in die Thäler und Ebenen zu liefern, ergiebt eine einfache Rechnung: ein Bergkegel von 2000 M. Radius und nur 1000 M. Höhe hat eine Mantelfläche von 14,046,552 □M.; beträgt der Meteorwasserniederschlag jährlich 1 M., und kommt nur $\frac{1}{3}$ zum Versinken

($\frac{4}{5}$ zum oberirdischen Abfluss), so versinken 2,809,300 Cb.-M., dies würde schon einen artesischen Brunnen mit pro Minute ungefähr 5300 Litres Wasser geben können, sonach einen sehr reichen. —

Ich habe ferner an dieser Stelle noch den sogenannten absorbirenden Einfluss zu erörtern, welchen der lockere Boden auf gewisse Substanzen ausübt, welche in dem ihn durchsickernden Wasser gelöst sind. Es ist schon lange bekannt, dass gewisser Boden sowohl gelöste organische Bestandtheile aus Wasser abzuscheiden, zu absorbiren, vermag als auch Kali, Ammon und Phosphorsäure. Natron wird weniger absorbirt als Kali. Eine solche Absorption besteht nicht für die Schwefelsäure, Chlorwasserstoff-, Salpetersäure der Salze, Kieselsäure soll zum Theil absorbirt werden. Harnstoff wird nach Liebig*) von Ackererde nicht aufgenommen; sehr viele andre organische Substanzen wahrscheinlich ebensowenig; Mistjauche wurde bei Thomson und Huxtable (Citat von Liebig) durch Berührung mit Lehmboden farb- und geruchlos; gefaulter Urin liess allen Geruch in weissem Thon und einer thonreichen Ackererde. Nach neueren Untersuchungen von Warrington geht bei dieser Absorption der Phosphorsäure (des in kohlensaurem Wasser gelösten phosphorsauren Kalks) die Wirkung von dem Eisenoxydhydrate und der Thonerde des Bodens aus; der phosphorsaure Kalk wird dabei in Carbonat umgewandelt, das unter Umständen auch absorbirt werden kann. Auch die Absorption der Kali- und Ammonsalze soll vom Eisenoxydhydrat und der Thonerde ausgehen, die letztere aber weniger als das erstere wirken. — Die gedachte Absorption einzelner Bestandtheile ist natürlich eine beschränkte; ist die mögliche Wirksamkeit des Bodens erreicht, so filtrirt das Wasser mit dem ursprünglichen Gehalte an den absorbirbaren Stoffen ab. Die erwähnte, in pflanzen-physiologischer Beziehung so wichtige Erscheinung hat deshalb, und weil im besten Falle nur eben einige Bestandtheile des Wassers zurückgehalten werden, für die Qualität der Trinkwässer nur untergeordnete Bedeutung.

Aber es ist nicht die **Abstammung** allein, sondern auch die **Benutzungsart,** welche über die Qualität des Wassers entscheidet. Diese letztere kann Mängel erzeugen, oder mindern oder beseitigen. Unter dieser Rubrik kommen in Betracht: 1) die Destillation des Meerwassers oder andern Wassers, das ohne solche ungeniessbar ist; 2) die Modalitäten der Benutzung des Regen- oder Schneschmelzwassers; 3) die der Benutzung des fliessenden Wassers der Ströme, Flüsse, Bäche, Quellen, Seen für die Haushaltungen; 4) die Benutzung von Wasser überhaupt, das auf Reisen mitgenommen wird.

*) Liebigs Annalen CV S. 109 ff. Referat im Journal f. prakt. Chemie 1858, Nro. 9.

Ad I. Die Destillation des Meerwassers*) zur Gewinnung von Trink- und Kochwasser ist noch bei Weitem nicht auf alle Schiffe ausgedehnt; ihr steht vielfach die grosse Consumtion von Brennmaterial, das viel Raum beansprucht, entgegen. Man hat diese Consumtion dadurch verringert, dass man die beim Kochen der Speisen unbenutzt abgehende Wärme zur Destillation benutzte, wohl durchweg in der Weise, dass man im Wasserdampfbade, beziehentlich im Wasserbade kocht, und den Dampf des Bades in einem Refrigerator condensirt. Auch wird der condensirte Dampf des Dampfkessels der etwaigen Schiffsdampfmaschine benutzt. Bei dieser einfachen Procedur kommen folgende Punkte in Betracht: a. Es ist nicht gleichgiltig, ob man schmutziges Hafenwasser oder das reinere der hohen See destillirt; aus dem ersteren können verschiedene sehr störende (schmeckende und riechende) Bestandtheile (Schwefelwasserstoff, flüchtige Phosphorverbindungen, Ammoniaksalze etc.) in das Destillat übergehen; dies dürfte auch bei Wasser der hohen See vorkommen, wenn dies, wie so häufig, reich an thierischen oder pflanzlichen Massen ist. b. Es wird wohl durchweg so destillirt, dass man das im Kühler vorgewärmte Seewasser continuirlich in den Destillirkessel (das Wasserbad zum Kochen) überleitet, wie dies bei der Bereitung des destillirten Wassers leider auch in vielen Apotheken geschieht; dies schliesst aber aus, dass die ersten Partien des Destillats weggeschüttet werden, wie dies bei der Bereitung guten destillirten Wassers die Regel und auch nothwendig ist, weil diese Partien flüchtige Stoffe des Wassers enthalten, welche sich in dem Destillate niederschlagen (Ammoniakverbindungen etc.). c. Bei der Bewegung des Schiffes dürfte es schwer sein, das Ueberspritzen von Wasser aus dem Kessel in das Kühlrohr ganz zu verhüten; das Filtriren des Destillats, welches bei vielen Schiffsdestillatorien planmässig vorgenommen wird, ist hiergegen nur ein halbes Abhilfsmittel, weil dasselbe die ins Destillat gekommenen gelösten Bestandtheile (Salze etc.) jedenfalls nicht abscheidet. Diese mitübergerissenen gelösten Bestandtheile müssen auch nothwendig das etwaige reine Zinn des Kühlrohrs angreifen und Zinn ins Destillat bringen. d. Das Sieden bewirkt aber auch für sich, dass gelöste und suspendirte Bestandtheile mit den Dämpfen mitgerissen werden; je concentrirter etwa die Lösung im Kessel geworden, desto bedeutsamer wird dies Moment; indess dürfte die etwa mitgerissene Menge an chlorwasserstoff- und schwefelsauren Salzen doch kaum je diejenige erreichen, welche auch in Brunnenwässern vorkommt. Diese Salze haben aber für das Kühlrohr, und ex post für das Destillat durch Uebergang von Metall in dies Bedeutung.

---

*) Carré's Project, das Meerwasser durch langsames Gefrieren, bei welchem alles Salz ausgeschieden werden sollte, event. durch Zerstossen und Centrifugiren des noch salzhaltigen Eises, trinkbar zu machen, ist meines Wissens nicht realisirt worden. Carré glaubte, der Destillation gegenüber, noch Brennstoff sparen zu können. — Die Umwandlung des Meerwassers in süsses auf chemischem Wege ist möglich, aber unpractisch.

Es ist erwiesen, dass bei dem Sieden des Meerwassers (besonders wohl dann, wenn der Kessel schon concentrirtere Salzlösung enthält) durch Zersetzung der Salze, besonders der Magnesiaverbindungen, Chlorwasserstoff (Brom- nnd Jodwasserstoff?) ins Destillat übergehen kann; beim Vorhandensein salpetersaurer Salze, die kaum je im Meerwasser fehlen werden, kann Chlor (Brom und Jod) übergehen. Directe Bedeutung für das Destillat dürften auch diese Stoffe nur beim Sieden concentrirter Lösung haben; indirecte durch Angriff auf das Kühlrohr können sie aber auch bei sehr kleiner Menge gewinnen. (Analoges über die Salze etc. der Sooldämpfe s. Lersch Hydrochemie 2. Aufl. S. 596 ff.). Den Kohlenfiltern (s. später) sollen auf manchen Schiffen Kreidestücke zugemischt werden, sollten diese zur Neutralisirung der freien Salzsäure des Chlormagnesiums bestimmt sein? e. Das zur Kühlung des Kühlrohres verwendete Meerwasser muss nach und nach nothwendig das Kühlrohr von Aussen angreifen, und event. in das Kühlrohr selbst hineinsickern, so dass das Destillat undestillirtes Meerwasser erhält. f. Bleihaltige Kühlröhren oder Löthungen geben dem chemisch reinen, wie dem unreinen Destillate Blei in Lösung oder Suspension; kupferne können es kupferhaltig machen. Ueber diesen Punkt sind Untersuchungen bekannt geworden, welche die Thatsache des Blei- und Kupfergehalts festgestellt haben. Es ist dabei dringend darauf aufmerksam gemacht worden, das destillirte Wasser zur Abscheidung des Metalls durch Holzkohle zu filtriren; ich habe meinerseits darauf hingewiesen, dass dies für suspendirte Metallverbindung auch durch andre (dichte) Filter geschehen könne, für gelöste Bleiverbindung aber die Wirksamkeit der Kohle eine leicht zu erschöpfende, deshalb hier grosse Vorsicht (Wechsel der Kohle) nothwendig sei. g. In den Apotheken riecht und schmeckt das destillirte Wasser von beigemischten fremden, meist flüchtigen Stoffen, vielfach abscheulich; dies ist auch bei den Schiffsdestillatorien der Fall. Zur Abscheidung dieser fremden Stoffe filtrirt man auf den Schiffen das Destillat durch Thierkohlenfilter; diese dürften für manche Stoffe kaum ausreichen. Sie sind auch von beschränkter Wirksamkeit und bedürfen deshalb der Erneuerung oder Wiederbelebung der Kohle. h. Hier ist es vorzugsweise, wo das „Aëriren“ planmässig practicirt wird, das meiner Meinung nach völlig ohne Nutzen ist, leicht aber dadurch Schaden bringen kann, dass die zu dieser phantastischen Procedur verwendete Luft unreine, staubige etc. Schiffsluft oder solche, die aus heissem Seewasser sich entwickelt hat, ist. —

Ich kann nicht unterlassen, auch darauf aufmerksam zu machen, dass zufälliges Hineingerathen mancher organischen Substanzen in den Destillirkessel das Destillat auch für lange Zeit völlig unbrauchbar machen kann. Ich habe solche Unfälle in den Apotheken beobachtet, und sie kommen bei Sorglosigkeit auf Schiffen gewiss nicht selten vor. Es handelt sich hier um das Eintropfen von Fetten, Saucen etc. von den Kochgefässen oder ähnlichen andern Quellen her in das Destillirgefäss.

Ausser der chemischen Seite hat aber auch die Temperatur des

zum Trinken gegebenen destillirten Wassers hohe Bedeutung. Wenn man dies nicht (auf Eis) besonders kühlt, hat es im besten Falle nur die Temperatur des Kühlwassers oder der Luft; beide sind meist zu hoch. — Genaue Analysen des gewöhnlichen auf Schiffen destillirten Seewassers sind mir nicht bekannt geworden. Ich selbst habe bisher keine Gelegenheit gehabt, solches Wasser zu untersuchen. Die Lobeserhebungen Derer, welche sich Apparate zum Destilliren etc. haben patentiren lassen, oder Solcher, welche die Wirksamkeit dieser Vorrichtungen nur eben ein Mal geprüft haben, sind ohne Werth. — Fonssagrives hat die naive Idee geäussert, dass man dem destillirten Seewasser auch ein Pulver zusetzen solle, das doppelt kohlensauren Kalk enthalte.

Ad II. Die Benutzung des Regen- und Schneewassers kann (von dem Auffangen in Regentüchern auf Schiffen etc. abgesehen) in der Weise geschehen, dass dies in seinem Abströmen von einem Hügel etc. aufgefangen und der Verbrauchsstelle zugeleitet wird, oder, was das Gewöhnliche ist, indem es vom Dache des Hauses in eine Sammelstelle geleitet wird. Diese letztere ist ein hölzerner, steinerner oder metallener Behälter über der Erde, oder ein offenes oder geschlossenes gemauertes, oder hölzernes, oder gar nicht besonders ausgestattetes Bassin in der Erde, auf welchem dann eine Pumpe stehen kann. Das Wasser wird entweder filtrirt oder unfiltrirt verwendet. Die gedachten verschiedenen Umstände der Benutzung und die Zeit, in welcher das Wasser gesammelt wird, beeinflussen, wie man leicht erkennt, die Qualität des Wassers sehr wesentlich. Von Bleidächern her, die früher in Gebrauch waren, hat das Wasser Blei in Lösung oder Suspension genommen und dadurch Vergiftungen herbeigeführt. Von Zink-dächern oder -rinnen bringt es Zink. Warme Regen bringen warmes Wasser. Dieser letztere Uebelstand lässt sich nur durch Abkühlen in tiefen verschlossenen Bassins beseitigen. In diesen letzteren wie in allen anderen Sammelstätten setzt sich aber von den Dingen her, welche das Wasser vom Dache etc. mitgebracht hat, Schlamm ab, welcher das neu hinzukommende, besonders bei directem stürmischen Einströmen wesentlich verderben konn. Enthält der Regen, wie bei starken Kohlenfeuerungen gewöhnlich, schweflige Säure, so kann das Wasser von Zinkdächern, Rinnen Zinkreservoirs her gelöstes Zinksalz führen, ähnlich bei Salzsäure in der Luft. Die Dächer der Häuser sind Ablagerungsstätten grosser Massen von Staub der verschiedensten Art der Nachbarschaft, aber auch der eignen Hausfeuerungen (s. oben Regenwasser); Schieferdächer können auch Verwitterungssalze des Schiefers (Sulphate der Magnesia, des Eisens, der Thonerde, der Alkalien) an das Wasser abgeben.

Wenn man die Uebelstände hier möglichst vermeiden will, muss man a. von metallenen, verwitterbaren irdenen, von Stroh- und Theerpappdächern, welche dem Wasser Geschmack und Geruch geben, von Zink-, Blei-, Kupfer- und Eisenrinnen absehen; b. alles Wasser erst vollständig klären, ehe es ins Reservoir kommt; c. diess aus Mauerwerk hergestellt, überwölbt und durch eine äussere allseitige Thonschicht von 10—30 Cm.

gegen Infection durch Jauchezufluss, welcher die Mauerschicht durchfressen könnte, geschützt, tief in die Erde legen, und d. mit einer tadellosen Pumpe versehen, die Blei in keinem Falle enthalten darf, sondern eine hölzerne oder eine eiserne ist. Auch öffentliche Regenwassersammlungen müssen in dieser Weise hergestellt werden. Das Wasser kann dann ganz vorzüglich sein. Als Filtermaterial wird bei Regencisternen meist nur Sand verwendet; dieser ist immer vorher zu waschen, und von einer solchen (dabei genügend feinkörnigen) Qualität zu wählen, dass aller Staub von vornherein auch vollständig aus ihm ausgewaschen werden kann. — (Constructionen venetianischer Regenwasser-Filtercisternen s. in meinen Beiträgen Hft. 1. 1860 und Hagen Wasserbaukunst I. S. 28 ff.)

Ich will für diesen und für alle folgenden Fälle die Mittel zur Klärung des Wassers hier näher erörtern. Zu dieser stehen überhaupt zur Verfügung: a. das Absitzen, b. die Präcipitation, c. die Filtration.

Das Absitzen kann selbstverständlich immer nur diejenigen suspendirten Dinge beseitigen, welche schwerer als das Wasser sind; Körper von geringem Volumen bleiben dabei aber immer noch eine nach ihrer Grösse variirende längere Zeit suspendirt; so bleibt z. B. Wasser, in das man etwas Thon suspendirt hat, noch viele Tage trübe. Zum endlichen Absitzen dieser feinen Theilchen ist aber, von der Zeit abgesehen, auch absolute Ruhe erforderlich: in offenen Behältern, die der Wind trifft, klärt sich deshalb, des neuen Imports durch den Wind nicht zu gedenken, solches Wasser niemals vollständig; ebensowenig ist dies in solchen Behältern der Fall, in welche während des Absitzens neue Einströmungen stattfinden. Bei nicht sachgemässer Entleerung des Behälters wird das Wasser auch wieder trübe, wenn es sich auch vollständig geklärt hatte. Man muss das Wasser nach dem Absitzen durch eine oder mehrere relativ kleine, relativ hoch über dem Bodensatze situirte Oeffnungen ablassen, und während des Absitzens selbst oder Abfliessens kein Wasser zufliessen lassen. Dinge, welche von geringerem specifischen Gewichte als das Wasser, oder von demselben sind, setzen sich niemals ab, und ebensownnig lebende Thiere oder gewisse Algen. Die Ruhe des Absitzens begünstigt andrerseits sowohl chemische Veränderungen der gelösten Bestandtheile als die Entwicklung organischen Lebens. Die Verwendung dieses Klärungsmittels kann aus allen diesen Gründen nur eine sehr beschränkte sein; sie ist nur hinsichtlich der gröbsten Gegenstände praktisch, und muss sich in der warmen Zeit und bei offenen Behältern niemals auf länger als einige Stunden erstrecken. Grosse Wasserwerke, welche Flusswasser debitiren, machen von diesem Mittel meist in offenen Behältern Gebrauch, wenn das Wasser durch Regenfluthen etc. sehr trübe ist. In ihren Reservoirs erfährt dabei das Wasser durch Thiere und Pflanzen, durch chemische Veränderungen und durch die Sonnenwärme mannigfache Verschlechterung, um so mehr, wenn das Bassin ein nur von Erdwällen gebildetes, nicht gemauertes ist. Aber auch im letzteren Falle sammelt sich bald ein algen- und thierreicher Schlamm im Bassin an, der das Wasser tief verderben kann und deshalb häufig entfernt werden muss. Häufig kommt

das Wasser ohne weitere Klärung aus diesen Behältern zur Vertheilung; es kann dann noch sehr bedeutsame Dinge suspendirt erhalten, auch wenn es ruhig abgesessen hat und sachgemäss (ohne Schlammaufwirbeln) abgelassen worden.

Das Präcipitiren, Fällen, giebt sehr gute und auch quantitativ genügende Erfolge, da man es auf eine grosse Wassermasse auf ein Mal anwenden kann. Gleichwohl hat es bisher meines Wissens in der Wassertechnik noch keine dauernde Verwendung gefunden; es ist allerdings umständlicher und theurer als das Filtriren. Man kann zum Präcipitiren erst etwas Kohlensäure durch das Wasser leiten und dann so viel Kalkmilch, Kalkwasser oder pulvrig gelöschten Kalk, dass kein Kalkhydrat in Lösung bleibt, einrühren, oder auch umgekehrt verfahren. Man lässt dann absitzen und decantirt. Das Wasser ist dann ganz klar, und ist frei von Kalkhydrat, und, wenn es Magnesia-, Eisen- oder andere Metallsalze enthielt, auch von diesen. Solcher Fällungen, die Nichts oder nichts physiologisch Bedeutsames im Wasser zurücklassen, liessen sich noch andre angeben. Ich benutze das Verfahren, wie oben erwähnt, zur Herstellung des Wassers von normaler Klarheit, welches mir als Vergleichsobject bei der Beurtheilung der Klarheit eines Wassers dient. Für Haushaltungen würde es bequem sein, sich zu dem qu. Verfahren des Chlorcalciums und der Soda oder des Chlormagnesiums und Kalks zu bedienen, die nur etwas Kochsalz resp. Chlorcalcium im Wasser zurücklassen würden. Hierher gehört auch die Klärung des Wassers durch Alaun, für sich oder mit Hülfe von andern Substanzen, welche Thonerde fällen. Dies alte Mittel ist neuerdings wieder von Jennet (Compt. rend. T. 61 p. 598) empfohlen worden, um „schmutziges“ Wasser „trinkbar“ zu machen. Auch die schwefelsaure Thonerde für sich allein ist genügend. 400 Milligr. pro Litre als feines Pulver sollen ausreichen; nach starkem Umrühren soll sich das Wasser in 7—17 Minuten klären. Diese Methode setzt vor Allem ein Wasser voraus, welches Substanzen gelöst enthält, die die Thonerde oder ein basisches Salz derselben fällen — eine Voraussetzung, die bei schlammigem Wasser doch nicht immer zutreffen dürfte —, dann aber verlangt sie auch, dass diese Substanzen in einer zu einer genügend massenhaften Ausfällung von Thonerde etc. hinreichenden Menge vorhanden seien — was noch weniger immer zutreffen dürfte. Die Menge des Thonerdesalzes, welches in Lösung bleibt, hängt von diesen Umständen natürlich ab.

Entsteht durch Alaun ein Niederschlng im Wasser, so reisst dieser auch manche von den etwa vorhandenen gelösten „organischen Substanzen“ mit nieder. Näheres weiss man über diesen Punkt nicht. Der Niederschlag ist dann bei gefärbter organischer Substanz nicht rein weiss. Bellamy (Compt. rend. T. 65 p. 799) will aus der Menge und Färbung des Niederschlags, welchen basischer Kalialaun hervorbringt, die Menge der „organischen Stoffe“ schätzen, eine ganz unzulässige Methode. —

Auch Clark's Methode der Erweichung harten Wassers durch Kalk-

milch hat man zur Klärung trüben kalkcarbonatreichen Wassers benutzt. Indess genügt sie wie alle Fällungsmethoden zur Präcipitation sehr feinkörniger Trübungen (Thon) nur dann, wenn das Präcipitat massenhaft genug ist, was aber bei grossen Wassermassen kostspielig oder sonst misslich wird.

Das Absitzen, wie das Präcipitiren und Absitzen müssen, wenn das Wasser nicht warm werden soll, in kühlen Orten (Kellern) oder Zeiten statthaben. —

Vielfach kommt das Wasser nach dem blossen Absitzen oder auch ohne dieses zur Filtration. Wo es sich bei dieser um grosse Wassermassen handelt, können nur Sandfilter oder solche von andern billigen unorganischen Massen (Eisenerze etc.), welche durch Stein und Kies gestützt sind, Lagen von gröberem und feinerem Korn haben, und in welchen die Filtration eine ab- oder aufsteigende ist, zur Anwendung kommen. Für kleine Filter sind ausser Sand und Eisenoxyderzen zahlreiche andre Materialien empfohlen, beziehentlich in Anwendung: Badeschwamm, Baumwolle, Scheerwolle, Rosshaare, andre Haare, Filz, Flanell, gepulverte Holz-, oder Torf- oder Knochenkohle, Asbest, sogenannte plastische Kohle, künstliche und natürliche Filtrirsteine, Bimstein. Die pulvrigen Filtermaterialien bedürfen bei descendirender Filtration einer Stützfläche, die gleichwohl das Filtriren nicht hindern darf; im Grossen werden als solche Kies und Steine, im Kleinen Filz, Gewebe, Werg, Baumwolle oder ähnliche Materialien verwendet. Feinpulvrige Filter lassen dabei gern Theilchen ihrer eigenen Substanz in das Filtrat gehen; von Filz und ähnlichen Materialien werden leicht Haarfragmente mitgerissen; Beides hat an sich gewöhnlich keine physiologische Bedeutung; wenn aber zu Pulverfiltern Sand, Kohlenpulver etc. verwendet wird, welche Thon-, Kohlen- oder andern sehr feinen Staub ins Filtrat übergehen lassen, so lässt sich ohne eingehende mikroskopische Recherche die Wirksamkeit des Filters nicht beurtheilen. Dies Uebergehen von Filterstaub ins Filtrat muss deshalb durchaus ausgeschlossen, der Sand etc. vorher durch Probefiltriren auf Staub geprüft, und dieser event. völlig weggewaschen werden. Pulvrige Filter haben ausserdem das Ueble, dass sie sehr langsam filtriren, wenn das Pulver genügend fein ist, um alles Suspendirte zurückzuhalten. Aber dieser Uebelstand muss hingenommen werden: Filter überhaupt, welche schnell filtriren (viel Wasser in der Zeiteinheit geben), machen gewöhnlich in qualitativer Beziehung schlechte Arbeit, sie scheiden nur das Gröbste ab. Will man von irgend einem Filter gute Arbeit, so muss man hinsichtlich der Quantität des Filtrats nicht viel verlangen. Feste Filter von künstlichem oder natürlichem Filterstein, von Filz, sogenannter plastischer Kohle etc. liefern meist viel, arbeiten aber auch meist schlecht.

Die mechanischen Leistungen der künstlichen grossen Sandfilter der Wasserwerke sind, wo es sich um schwere Aufgaben handelt, wohl durchweg ungenügend. Wässer, welche Thonstaub enthalten, klären solche Filter nicht; vielfach lassen sie aber auch sehr grobe Gegenstände durch, weil entweder der Sand nicht genügend fein ist, oder seine Schicht zu

dem vorhandenen Wasserdrucke zu dünn, oder weil der Sand nicht durchweg gleichmässig fein ist, sondern stellenweise gröbere Körner führt. Die Leistungen dieser Filter muss man prüfen, wenn das Wasser, das zur Filtration kommen soll, durch Lehm oder Thon getrübt ist, welchen Regenstürze ihm zugemischt haben.

Alle Filter verstopfen sich mit der Zeit. Organische Körper, die sie in ihr Gefüge aufgenommen haben, zersetzen sich dabei; das Filter kann so Zersetzungsproducte derselben in das Filtrat bringen. Bekannt ist die faule Gährung der Knochenkohlenfilter der Zuckerfabriken. Man entfernt bei pulvrigen Filtern die obere verstopfte Schicht und ersetzt sie durch neue, oder man wäscht das Filter, das sonst descendirend filtrirte, durch ascendirende Filtration aus und entfernt das Filtrat; feste Filter von Stein oder Kohle schabt man an der Eintrittsstelle des Wassers ab; die Filter von plastischer Kohle werden auch durch Umkehr des Stromes mittelst Blasens gereinigt. —

Es hat bisher an einem Maasstabe für die mechanische Wirksamkeit der Filter gefehlt, und doch ist ein solcher, ganz besonders für die Hand- und Hausfilter unumgänglich nöthig, um den Werth dieser bestimmen zu können. Jeder Erfinder und Händler preist seine Waare, Atteste bekommen alle, und das Publikum wird dabei vielfach schwer betrogen, event. gesundheitlich beschädigt, weil es das Filtrat in der Voraussetzung, dass alles Schädliche abgeschieden sei, geniesst. Ich benutze meinerseits zur Beurtheilung der Filter einerseits mein Wasser von normaler Klarheit (s. oben), andrerseits drei Probeflüssigkeiten: Wasser, in das etwas Kartoffelstärke kalt eingerührt ist — leichteste Aufgabe —, solches, in welches etwas reiner Thon eingerieben, endlich solches, das in der Flüssigkeit selbst entstandenen präcipitirten Schwefel enthält. Mit diesen Aufgaben ist das Filter zu prüfen, zuerst mit dem amylumhaltigen Wasser: läuft dies trübe ab, so misst man, wenn man will und kann, die Grösse der durchgegangenen Amylumkörperchen an den grössten, und hat so die Grösse der Poren des Filters; ist diese Aufgabe nicht gelöst, so können die andern unterbleiben. Ist sie gelöst — das Wasser normal klar, so prüft man mit dem Thonwasser, zuletzt mit dem Schwefelwasser. Nach meinen Versuchen ist die vollständige Abscheidung des Schwefels die schwerste Aufgabe für ein Filter. Ein 4faches Filter von gutem Filtrirpapiere des Laboratoriums schied auch bei dreimaligem Filtriren den Schwefel nicht ab, aber eine Schicht von feinem Knochenkohlenpulver von 2 Cm., unter 25 Cm. Flüssigkeitsdruck stehend, that dies sofort. Auch thontrübes Wasser — die zweitschwerste Aufgabe — wurde durch feine Thierkohle in mässig dicker Schicht völlig geklärt, während ein 4faches Papierfilter sie nicht klärte. Diese Filter von feinem Kohlenpulver filtriren aber äusserst langsam. Möglich ist hiernach eine vollständige Abscheidung auch feinster Trübung durch künstliche Filter jedenfalls. Aber es ist eben die Frage, ob die Wasserfilter des Handels auch diese Klärung bewirken. Wir müssen dies durchaus fordern; die Abscheidung von Cyclops quadricornis, Gammarus und

ähnlichen Dingen genügt uns nicht entfernt; wir bedürfen der Beseitigung aller, auch der kleinsten suspendirten Dinge; diese kleinsten sind meist bedeutsamer als die grossen Cyclopen etc. Ich habe bisher nur ein Filter aus sogenannter plastischer Kohle, von der Berliner Fabrik bezogen*) in der erwähnten Weise geprüft. Dies Filter liess Stärkekörner von $\frac{1}{40}$—$\frac{1}{35}$ Millim. Durchmesser in grosser Menge, kleinere natürlich in noch viel grösserer durchgehen; das Amylumwasser kam ganz trübe aus dem Filter. Dasselbe Amylumwasser wurde durch ein einfaches Papierfilter von allen Stärkekörperchen befreit. Jenes Filter von „plastischer Kohle" genügt sonach z. B. nicht, um Eier der Taenia marginata, des Oxyuris vermic., des Trichocephalus dispar abzuscheiden.

Man kann sich auch der feingepulverten gefärbten Scheerwolle als gröbster Aufgabe für Filter bedienen. Die feinsten Härchen derselben gehen ihrer Länge und gleichzeitigen Steifheit wegen nicht leicht durch ein Filter, wo sie dies aber thun, ist das Filter gar Nichts werth. Die kleinen Stückchen der Scheerwolle fand ich bis zu $\frac{1}{2}$—1 Millim. lang; die Breite ist viel geringer, variirt aber wesentlich.

In Orten oder Gegenden, in welchen von Filtern für das Trinkwasser Gebrauch gemacht wird, ist es eine drängende Pflicht der Sanitätspolizei auf die mechanische Insufficienz vieler Apparate dieser Art und auf die Mittel, ihre Sufficienz zu messen, aufmerksam zu machen. Dasselbe gilt für Schiffe. —

Wie die natürlichen Filter üben auch die künstlichen chemische Wirkungen auf das Filtrat. Es ist zunächst dargethan, dass durch Flächenwirkung auch lösliche Salze aus der Lösung abgeschieden werden können. Dies hat jedoch für die Praxis keine Bedeutung, weil diese Wirksamkeit bald erschöpft ist. Von grösserer Bedeutung aber ist es, dass das filtrirende Wasser meist absorbirten Luftsauerstoff in das Filter bringt und dieser auf die Filtermasse und auf die im Wasser gelösten oder suspendirten organischen und unorganischen Substanzen wirkt. In allen feinkörnigen Filtern finden durch diesen Sauerstoff, so wie event. durch solchen, den etwaiges Eisenoxyd des Filters abgeben kann, bei nicht zu flüchtiger Berührung Oxydationen statt. Bei diesen kann es bis zur vollständigen Verbrennung organischer Massen mit Bildung von Kohlensäure etc. kommen, so dass das Wasser das Filter chemisch wesentlich verändert verlässt. In Filtern aus organischen Massen (Haare etc.)

*) Es war ein von der Fabrik sogenanntes Taschenfilter (für 25 Sgr.). Da die Masse in den Filtern verschiedener Grösse oder Preise nicht verschieden sein kann und darf und auch präsumtiv nicht ist, sprechen mein Versuchsresultate für die Fabrikate qu. überhaupt ungünstig. Auch in chemischer Beziehung wirkte dies Filter von „plastischer Kohle" schlecht: während 2 CC. feines Knochenkohlenpulver 20 CC. eines durch Extraction von Roggenstroh gelbbräunlich gefärbten Wassers beim Durchfiltriren völlig entfärbten, lief solches Wasser aus dem Filter aus plastischer Kohle zwar etwas weniger intensiv, aber immer doch stark gelb gefärbt ab. Immer wurden bei diesem Filter auch Kohlenpartikeln ins Filter mitgerissen, bis zu $\frac{1}{20}$ Mill. Grösse.

kann aber auch der zugeführte Sauerstoff nur zur Oxydation der Filtersubstanz verwendet werden. Wo der zugeführte Sauerstoff nicht hinreicht, kann die organische Filtersubstanz faulen und so das Wasser verändern. All dies lässt sich in specielle Daten nicht bringen: Alles hängt von der Beschaffenheit des Wassers, des Filters und der Dauer der Berührung beider ab. Eisenoxydfilter können bei Reduction des Eisenoxyds durch organische Stoffe kohlensaures Eisenoxydul ins Wasser gehen lassen.

An diese Filterwirkungen ist bisher wenig gedacht worden. Man hat, wenn man chemische Wirkungen erzielen wollte, bisher meist nur Kohlenfiltern diese zugetraut, und nur solche benutzt.

Hier sind die Knochen-, Holz- nnd Torfkohlen zu unterscheiden. Die Knochenkohle, deren Absorption Seitens der Zuckertechniker besonders sorgsam studirt worden ist, absorbirt Kalk und Kalksalze, Jod aus Jodkalium, die Sulphate des Eisens, Zinks, Kupfers, Chroms, die Nitrate des Nickels, Silbers, Kobalts, Quecksilbers, essigsaures Blei, Brechweinstein, Zinnchlorür, Quecksilberchlorid, essigsaures Eisenoxyd; sie hält dabei entweder das Salz im Ganzen oder nur die Basis zurück. Arsen- und arsenigsaure Alkalien soll sie nicht aufnehmen. Hinsichtlich der Alkalien und ihrer Salze ist die Absorption bei Kalilösung, phosphorsaurem Kali und Natron, kohlensaurem und schwefelsaurem Salze besonders hervorstechend; sehr schwach ist sie bei den Nitraten und Chlormetallen. Indess sind die Walkhoffschen Versuche, welche diese Resultate hinsichtlich der Alkalien ergeben, mit Ausnahme der Kalilösung, mit warmen Lösungen angestellt worden (S. Märker in Muspratt-Kerl. Chemie 2. Aufl. III. S. 831). — Die Knochenkohle scheidet ausser den erwähnten unorganischen Stoffen auch organische, wie Alkaloide, Zucker, Indigo und eine Reihe von andern Substanzen, welche Flüssigkeiten zu färben vermögen („Farbstoffe"), oder ihnen einen „brenzlichen" Geschmack geben, aus ihrer Lösung ab. Näheres über die etwaige generelle chemische Natur der von der Knochenkohle absorbirten organischen Stoffe scheint zur Zeit nicht bekannt. Es hat deshalb diese Eigenschaft vielleicht mehr scheinbaren als wirklichen Werth für uns, wenn sie auch grossen für die Zuckertechnik und andere Industriezweige hat. Wir wissen eben nicht, ob das abgeschiedene Organische nicht häufig physiologisch von geringer, das Nichtabsorbirte nicht etwa von hoher Bedeutung ist. Aber auch die Retention der Metallsalze, resp. Oxyde, durch die Knochenkohle hat nur mässigen Werth für uns, weil jene quantitativ eine beschränkte ist und deshalb das, in der Praxis der Wasserreinigung zu umständliche öftere Erneuern oder Extrahiren der Metalle des Kohlenfilters nöthig macht, wenn das Ganze nicht zur Illusion werden soll, und weil zur Absorption des Metalls durch die Kohle eine gewisse, nicht ganz unbedeutende Dauer der Berührung nothwendig ist, welche beim Filtriren nicht immer genügend vorhanden ist. Ein Wasser, das Bleisalz in Lösung hat, kann ein Filter von (Holz- oder) Knochenkohle passirt, oder sich mit Kohle in einem Bassin befunden haben, und doch noch gefährliche Bleimengen führen. In neueren Versuchen mit

Knochenkohle habe ich gefunden, dass 1 Grm. solcher auch bei ruhiger tagelanger Berührung nicht viel über 60 Milligr. Bleioxyd aufnimmt. Versuche mit Kohlenfiltern haben mir aber in dieser Beziehung ungünstige Resultate gegeben; das Wasser läuft immer relativ zu schnell durch diese, um seinen ganzen Metallgehalt sicher abzugeben. Es ist deshalb in der qu. Hinsicht nur sehr wenig Verlass auf die Kohlenfilter, und jedenfalls besser, die Sache so zu gestalten, dass das Wasser nicht von Blei etc. verunreinigt werden kann. So weit die Metalloxyde oder Salze im Wasser nur suspendirt sind, scheidet sie ein genügend dichtes Kohlenfilter natürlich mechanisch, nicht durch Absorption, ab. Ha man aber Wasser durch Kohle von gelöstem Blei etc. zu befreien, so muss man eine genügend grosse Menge (s. oben) Thierkohle in nicht zu grober Körnung in das Wasser bringen, oft umrühren, wenn dasselbe mehr als 2—3 Cm. über der Kohle steht, und von Zeit zu Zeit (durch Eintauchen eines Stücks Filtrirpapier und Begiessen desselben mit Schwefelwasserstoffwasser) prüfen, ob noch Blei in Lösung ist. Suspendirtes Metall muss man dabei abfiltriren.

Unter besonders günstigen Umständen kann auch ein Kohlenfilter organische Massen wirklich verbrennen.

Die vegetabilische Kohle steht bis auf die grössere Absorption mancher Gase, welche bei frisch geglühter stark hervortritt, der Thierkohle nach, wenigstens ist dies von der Holzkohle bekannt. Ueber ihre Verwendung zu Wasserfiltern gilt das betreffs der Thierkohle Angeführte in noch höherem Maasse. Rein mechanische Effecte kann sie bei feiner Pulverung ebensogut wie die Thierkohle erreichen. —

Schliesslich bemerke ich noch, dass alle Kohlen unter günstigen Umständen die absorbirten Stoffe wieder ans Filtras abgeben. —

Bei allen künstlichen Filtern, den grossen der Wasserwerke wie den kleinsten Handapparaten, leidet das Wasser in warmer Jahreszeit in seiner Temperatur. Dies macht sich besonders bei den mechanisch gut wirkenden, und deshalb langsam arbeitenden Vorrichtungen geltend. Wo es geht, muss man deshalb die Filter tief in die Erde legen, oder in Keller etc. placiren, oder das Filtrat mit Eis kühlen. All dies ist aber nur ganz exceptionell möglich und daher ist das Beneficium des Filtrirens doch leider oft ein Schaden in andrer Beziehung für alle solche Wässer, die vorher kühl waren. An den andern verdirbt es freilich Nichts.

Die Natur filtrirt die Wässer meist sehr vollständig und ohne Beschädigung ihrer Temperatur. Ihr strebt die sogenannte „natürliche Filtration“ gewisser grosser Wasserwerke, welche Fluss- oder Landseewasser debitiren, es nachzumachen. Gräbt man neben einem Flusse etc., dessen Ufer oder Sohle dazu geeignet sind, einen Communicationsbrunnen von grossen Dimensionen, so filtrirt in diesen das Wasser durch die natürlichen Zwischenschichten oder durch die Sohle. Dies ist die „natürliche Filtration“ der Hydrotecten. Welches der mechanische und chemische Effect der Filtration ist, hängt natürlich einerseits von der Qualität des Fluss- etc. wassers, andrerseits von der Beschaffenheit

der Filterschichten, der Temperatur und dem Drucke ab. Das Filter kann dauernd schön klären, oder bei thon- oder lehm- etc. trübem Wasser ungenügend arbeiten, oder auch für grobe Trübungen ungenügend sein. Man prüft die mechanische Wirksamkeit des Filters durch Vergleich des Filtrats in schwierigen Zeiten (Regen, Schneeschmelze etc.) mit dem Normalwasser (s. oben), durch Absitzen oder event. Fällen des Filtrats und mikroskopische Messung der gröbsten Gegenstände in demselben. (Ueber die Verstopfungen, die mechanischen und chemischen Wirkungen dieser Filtration gilt alles oben bereits Erörterte). Wenn die Filtermassen hier warmes Flusswasser nicht zu kühlen vermögen, ist das Filtrat natürlich warm; wenn die Verstopfungen innerer Schichten des Filters hier nicht beseitigt werden können, wenn sie sich nicht selbst heben, kann die Menge des Filtrats sich dauernd oder vorübergehend mindern. Wenn die Stelle der Filtration schlecht gewählt ist, können die Schichten das Wasser für sich verderben. — Auf der Sohle oder Wand des Brunnens der natürlichen Filtration können auch andre Wässer hervorkommen, welche dann die Beschaffenheit des vom Flusse etc. stammenden verändern können. —

Ad III. Das fliessende Wasser der natürlichen Quellen, Bäche, Flüsse und Ströme wird theils direct, theils indirect durch Communicationsbrunnen benutzt. Da über diese oben schon das Erforderliche gegeben worden, gehe ich hier nur auf die directe Benutzung ein. Je weiter dies Wasser geflossen ist, desto mehr Regen- und Schneeschmelzwasser, das die Oberflächen abspült und von ihnen allen „Schmutz“ mitgenommen hat, führt es, desto massenhafter ist es auch durch Injection von Abfällen der Consumtion und Production verunreinigt; die lebende Thier- und Pflanzenwelt in demselben kann sich durch die Infection des Wassers beschränkt oder gefördert finden.

Weil es das bequemste ist und auch grosse Wassermassen liefern kann, hat man lange Zeit die Flüsse und Ströme, die einen Ort durchfliessen oder ihm nahe sind, durch directe Wasserentnahme für grosse Wasserwerke benutzt, noch bestehen solche Wasserbenutzungen in grosser Zahl und häufig sogar werden sie noch neu angelegt. Das Flusswasser hat, ehe es an der Schöpfungsstelle ankommt, vielfach schon Terrains durchflossen, die von Millionen bewohnt sind, und hat vielfach auch die industriellen, häuslichen und physiologischen Abgänge dieser Millionen zugeführt erhalten. Man war auch ungeschickt genug, die Schöpfungsstelle in die Ortschaft, die man versorgen wollte, zu legen, so dass diese die Abflüsse ihrer eigenen Spülabtritte etc. ganz direct erhält; was jetzt von diesen abgeflossen war, konnte nach Verfluss der Pump- und Vertheilungszeit wieder zum Trinken kommen. Aber es hat diese Ungeschicklichkeit doch wohl weniger Bedeutung als es scheint: es ist für ein Wasser, das schon die Abfälle von Millionen mitbringt (Themse bei London, Elbe bei Hamburg, Rhein bei Cöln, Oder bei Stettin etc.) gleichgiltig, ob es noch einige Hunderttausende mehr oder weniger zur Injection ihrer Excremente etc. benutzen. — Hinsichtlich dieser Infection durch die oberen Flussadjacenten tröstet man sich oder viel-

mehr die Kunden dadurch, dass man einerseits von „kolossaler Verdünnung“, andrerseits von Verbrennung der organischen Stoffe im Wasser während des Fliessens und von Abdunsten stinkender Gase spricht, endlich auf die Wirksamkeit der Filter hinweist. Alles dies ist ohne Halt oder Bedeutung. Für ein Bandwurmei, das uns Hirnfinnen bringt, für Ansteckungsstoffe, die in Pilzen, Algen, Bacterien repräsentirt sind, für Rhizopoden, Infusorien, Rotatorien, kleine Entomostraceen etc. giebt es keine Verdünnung; für den im Wasser unlöslichen Darmkoth giebt es auch keine Verdünnung, starke Verreibung und Vertheilung bringt dem Trinkenden immer ein, wenn auch kleines Stück Koth seines Nachbars in den Magen. Endlich weiss man nicht, bei welcher Verdünnug die Wirksamkeit gelöster Kothmassen etc. aufhört. — Die vollständige Verbrennung der im Wasser gelösten oder suspendirten organischen Körper während des Fliessens des Wassers ist — von lebenden Wesen ganz abgesehen — für die allermeisten Fälle eine Unwahrheit; fände sie statt, dann könnte das Wasser nicht, wie so gewöhnlich, unverbrannte organische Substanz massenhaft zeigen. In dicker Schicht und mit schwachem Gefälle fliessend hat das Wasser grösserer Ströme auch viel weniger Gelegenheit zu massenhafter Sauerstoffabsorption als es scheinen möchte, und nicht aller Sauerstoff wird sofort zur Oxydation oder gar zur vollständigen Verbrennung der organischen Stoffe verwendet. Ueberaus häufig fliesst das Wasser auch über massige Deposita von stinkendem Schlamm, den früheres Wasser abgesetzt hat. Wie vielfach ist das Flusswasser verhältnissmässig reich an Schwefelwasserstoff oder andern sauerstoffaufnehmenden Gasen, die trotz ihrer leichten Zersetzung oder Oxydirbarkeit durch Sauerstoff doch eben in dem Flusswasser bestehen! — Das Abdunsten flüchtiger Verbindungen aus dem Wasser! Dies findet allerdings statt, aber es ist die Frage, ob durch dasselbe auch immer Alles entfernt werde; dies kann, kann aber, wie bereits erwähnt, auch nicht der Fall sein. Was die Filtration durch einige Fuss groben Sand etc. nützen kann, mag der Leser aus dem früher über Filter Angegebenen ermessen. Bei ungenügender Bedienung der (verschlammten) Filter kann das Wasser auch noch schlechter werden als es im Flusse war.

Die Unreinheit des Wassers wächst natürlich mit der Zahl der oberen Adjacenten und event. ihres wassergefährdenden Gewerbebetriebes einerseits und der Kleinheit des Flusses andrerseits, aber sie ist auch für kleine Flüsse, an welchem oberhalb nur einige Tausend Menschen wohnen, unter Umständen von Bedeutung.

Neben der mechanischen und chemischen Unreinheit ist im Sommer auch die Temperatur dieses Wassers ein Anstoss. Die Erwärmung des Wassers stammt in den Flusswasserwerken mit directer Schöpfung theils aus dem Flusse selbst, theils von etwaigen Absitzreservoirs, theils aus den Filtern, theils aus etwaigen Aufspeicherungs- oder Druckbehältern, von Erwärmung in der Leitung ist dabei noch vor der Hand abgesehen. Jene Berührungsstellen des Wassers mit der Luft sind meist offen, und so der Erwärmung ausgesetzt. Nur hin und wieder trifft man

in die Erde eingesenkte oder vor Licht geschützte kühle Reservoirs. In den offenen Behältern leben Thiere und Pflanzen zahlreich, aber auch die ganz geschlossenen sind nicht frei von ihnen; in beiden bilden sich Schlammabsätze, welche der Reinheit des Wassers nicht förderlich und bei geschlossenen Reinwasserreservoirs auf die ungenügende Filtration zu beziehen sind.

So kommt es, dass die Flusswasserwerke der qu. Kategorie kaum irgendwo oder irgendwann ein genügendes Wasser zur Vertheilung haben, am allerwenigsten in der Nähe der Flussmündungen, im Sommer und zu Zeiten, da das Wasser durch sehr feinen Staub (Thon etc.) getrübt ist.

Diese Wasserwerke sind der Industrie und der Hauswirthschaft allerdings bei all Dem sehr nützlich: sie liefern den Dampfkesseln ein Wasser, das oft erheblich ärmer an Kesselstein ist als das zur Verfügung stehende Brunnenwasser, sie liefern ein Wasser, das wenig Seife verdirbt, und liefern, wo anders Wasser gar nicht oder nur wenig vorhanden ist, Wasser in grösserer Menge zum Trinken, Kochen, Spülen der Abtritte, Feuerlöschen, Strassensprengen, für die wasserbrauchende Industrie etc. Viele dieser Verwendungen bedürfen auch keines b e s s e r e n Wassers. Dies Sachverhältniss ist es, welches den in Rede stehenden Werken ihre Existenz verbürgt, so lange kein besseres Wasser geliefert wird. Die Leitungen, die sie wie alle künstlichen Wasserwerke anlegen und bis in die höchsten Stockwerke der Häuser führen, machen sie dabei wie alle künstlichen Wasserlieferungen sehr bequem und arbeitsparend. N e b e n dieser Wasserbesorgung noch eine b e s o n d e r e von tadellosem oder wenigstens besserem Trink- und Kochwasser anzulegen, welche das Wasser auch jedem Consumenten ins Haus und in alle Etagen leitet, wäre wohl durchweg ein hoffnungsloses Unternehmen. Solche besondere Besorgungen für das Allgemeine finden deshalb auch der Regel nach nicht statt, und das Publikum benutzt das schlechte Wasser auch zum Trinken etc. (Wohlhabende kühlen es dabei im Sommer.) Das schlechte Wasser ist der Besorgung eines besseren aber auch hin und wieder dadurch im Wege, dass die Lieferanten des ersteren a u s s c h l i e s s e n d e Privilegien haben, die von neuern Unternehmern, welche ein zu a l l e n Zwecken brauchbares Wasser liefern wollen, zuvor erkauft werden müssen. Der grosse Nutzen, welche jene Wasserbesorgungen, als sie zuerst ins Leben traten, für die Industrie, das Feuerlöschwesen und vielfach auch für die Hauswirthschaft brachten, mag die einstige Gewährung jener exclusiven Rechte entschuldigen.

Wenn man einst auch aufhören wird, die Flüsse durch Spülabtritte und gewerbliche Abgänge zu besudeln, und wenn man auch für K ü h l u n g des Sommerwassers und für Klärung sollte genügend sorgen wollen, so werden die qu. Flusswasserwerke doch nur selten ein tadelloses Trink- und Kochwasser liefern, weil es nie gelingen wird, die Flüsse vor Verunreinigung durch Industrie, Hauswirthschaft, Strassenschwemmwasser gänzlich zu bewahren. Sehe man doch nur zu, wie gross die Massen von Pferdemist und andrem Strassenkehricht sind, welche ein Regensturz in den Fluss spült! — —

Eine andere Wasserbesorgung benutzt das Flusswasser durch indirecte Entnahme, indem sie Communicationsbrunnen mit natürlicher Filtration herstellt. Solche Wasserwerke bestehen in vielen Städten. Sie haben vor der directen Schöpfung den Vortheil voraus, dass ihr Wasser, durch Filter von grösserer Masse und häufig von feinerem Korne filtrirend leichter klar und kühl zu erhalten ist. Aber sie haben den Nachtheil, dass sie, was sich ganz von selbst versteht, nur dann grosse Wassermassen liefern können, wenn die Filtrirfläche eine sehr ausgedehnte ist, dass sie demnach grosser Terrains bedürfen, und die grossen, leicht verschlammenden Communicationsbrunnen in Ordnung zu halten sind. Ist die Filterschicht nicht feinkörnig genug oder der Druck im trüben Flusse zu mächtig (Regenfluthen), so ist das Filtrat auch trübe. Endlich wird es von der Filterschicht her unter Umständen auch mehr oder weniger reich an fremden Bestandtheilen. Die massigere Verbrennung von Kohlenstoff erzeugt in jener eine grössere Menge Kohlensäure, welche Erdsalze, wenn sie vorhanden, in Lösung giebt; das Wasser kann in dieser Weise reich an kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk etc. werden. —

Diese Wasserwerke mit „natürlicher" Filtration, wie die häufigeren mit der gewöhnlichen Filtration durch einige Fuss Sand, geben aber, wenn ihre Filtrate für das Bedürfniss nicht ausreichen, zeitweise oder immer auch unfiltrirtes Wasser, und zwar ganz allein solches, oder eine Mischung von filtrirtem und unfiltrirtem.

Diese Verhältnisse haben in der neuesten Zeit dazu gedrängt, von der Benutzung des Flusswassers zur Trink- und Kochwasserlieferung abzusehen und auf die Quellen, besonders auf solche, welche ein auch für die Industrie gut brauchbares (weiches) Wasser geben, zu recurriren. Von allen Seiten tauchen deshalb Quellwasserprojecte der grossen und kleinen Städte auf. Für manche Städte, die fern von Quellen liegen, schliessen diese Anlagen enorme Kosten ein, indess sind diese doch in nützlichster Weise verwendet. Solche Besorgungen bestehen übrigens auch schon seit Jahrhunderten in manchen Städten. Aber auch diese Wasserbesorgung kann mit Uebelständen behaftet sein, die Tadellosigkeit des Quellwassers, welche nicht immer vorhanden zu sein braucht, vorausgesetzt. Das gewöhnlich kühle Quellwasser ist seiner Temperatur wegen zu einer reichen Entfaltung organischen Lebens nicht geeignet, und deshalb von solchem immer ziemlich frei. Das Wasser muss aber gesammelt werden, um zu gleichmässiger Benutzung kommen zu können, und dies Sammeln kann es wesentlich wärmer machen und dadurch viel organisches Leben in ihm entwickeln, ausserdem auch durch die Wände der Sammelstätte mehr oder weniger wesentlich verändern. Wer kennt nicht die schöne Algenflora und die Infusorien etc. solcher Quellsammelbecken! Für grosse Sammelbassins (die beim Bruch der Umschliessungsdämme auch Ueberschwemmung drohen [Sheffield!]) werden die beiden ersteren Uebelstände immer schwer zu verhüten sein, da man sie vor Licht und Luft nicht gut schützen kann. Kleinere müssen durch Mauerwerk mit Steindecke geschützt werden.

Bei **jeder** Benutzung einer Quelle zur Entnahme von Trink- oder Kochwasser ist, wenn es irgend geht, das Wasser **schon bei seinem ersten Heraustreten** aus dem Gesteine etc. von Licht und Luft vollständig abzuschliessen, so dass von Aussen Nichts in das Wasser gelangen kann. Wie reich ist schon das makroskopische Thierleben, das man im Frühjahre unter der Blätterdecke findet, welche die Herbstwinde mit Zweigen als Sparrenwerk auf die Quellen im Bergwalde legen, vom Salamander an bis zum Julus und Asellus! Wie viel Detritus von Thier und Pflanze kommt nicht in eine solche offene Quelle!

Man bewirkt den Abschluss der Quelle nach aussen in verschiedener Weise, durch Holz oder Stein, besser natürlich in letzterer Weise. Die Fassung muss zugänglich sein, um etwaige Quellabsätze entfernen zu können.

Grosse Quell-Wasserbesorgungen haben meist zunächst die Rechte Derjenigen zu befriedigen, welchen die Benutzung des Wassers als Triebkraft oder Bewässerungswasser zusteht. Zur Schadloshaltung solcher Art werden, wenn dies nicht anders geschehen kann, sogenannte Compensationsreservoirs angelegt, welche jenes Wasserrecht befriedigen. —

Hier und da nähren sich endlich Wasserwerke mit directer Entnahme aus Landseen. Diese können, je nach dem Einzelfalle, ein mehr oder minder tadelloses, oder ein völlig unbrauchbares Wasser geben. —

All das Vorgehende bezog sich auf die ersten Acte der Benutzung. Der zweite ist die Zuleitung des Wassers zu den Consumenten. Diese wird factisch sehr verschieden ausgeführt. Die schlechteste Form ist die mit offenen Gräben mit oder ohne Steinpflasterung, die nächstschlechte die mit offenen gemauerten Rinnen, dann kommt die mit schlecht bedeckten, Jauche, Staub und warme Luft einlassenden, Rinnen der letzteren Art, dann die Abführung in allseitig geschlossenen, aber flach liegenden Leitungen; die einzig sachgemässe ist die in allseitig geschlossenen, durch tiefe Lage vor der Lufttemperatur (und vor Sprengung durch Eisbildung bei Frost) geschützten Leitungen. Dass die Leitung auch von Aussen nichts eindringen lassen und durch ihr Material nicht schaden darf, versteht sich von selbst. Welche Schicksale das Wasser in offenen oder schlecht geschlossenen Leitungen event. noch mit unsichern Wänden hat, ergiebt sich für Jeden von selbst.

Die gute, ganz und dicht geschlossene Leitung kann ein gemauerter Kanal sein, der vom Wasser nur theilweise bespült wird, oder ein Röhrensystem, das in demselben Falle ist oder ganz vom Wasser erfüllt wird. In allen Leitungen siedeln sich gern Algen und kleine Thiere an; in Leitungen mit schwachem Gefälle und nicht ganz von Wasser erfülltem Lumen finden auch Ausscheidungen von Erdcarbonaten, Eisen oder schwefelsaurem Kalke oder von mechanisch mitgerissener Erde statt, wenn solche im Wasser vorhanden sind.

Als Leitungsröhren für Hausgebrauchswasser werden überhaupt gebraucht: 1) einfache hölzerne; diese bersten und faulen leicht, sind für

Vegetationen auf dem Lumen ein sehr günstiger Boden, werden auch von Thieren angebohrt; sie werden für grössere Trinkwasser-Leitungen kaum mehr (für Soolenleitungen noch viel) benutzt. Es ist empfohlen, sie vor dem Gebrauche längere Zeit in Kalkmilch liegen zu lassen. 2) Getheerte und mit Sand überzogene Holzröhren (Trottier)*), dieselben haben noch keine längere Erfahrung hinter sich. 3) Thönerne, α. von gewöhnlichem Thon gebrannt, nicht glasirt, sind sie leicht zu porös, bersten bei Frost, geben auch durch die Rauheit ihrer Innenfläche zu Vegetationen und Absätzen Anlass, brechen leicht, sind schwer in langen Stücken anzufertigen, und schwer in den einzelnen Stücken mit einander dicht zu verbinden. Diese Verbindung geschieht überhaupt durch Einstecken eines Rohrs in eine Erweiterung (Kappe, Becher) des andern, oder durch Ueberschieben von Muffen über die aneinander gelegten Röhrenenden; die Verbände werden dabei gedichtet: durch Wolle oder Baumwolle, die mit Talg getränkt ist, mit oder ohne Harzzusatz (gegen das Beschädigen der Dichtung durch Mäuse); das Fett soll aber mit der Zeit mürbe und brüchig und so die Dichtung undicht werden (Bolley); blosser Harzkitt soll bald abbröckeln; Seife mit Pech und Ziegelmehl mit Baumwolle, Leinölfirniss mit zerfallenem Kalk, Hammerschlag, Thonscherbenpulver und Ziegelmehl, endlich Cement sind auch angewendet worden; der letztere soll die Muffe und Becher wegen ungleicher Expansion zum Bersten bringen. Von den Kitten dringt meist etwas auf die innere Röhrenfläche; diese ist daher auszuwischen. β. Glasirte gewöhnliche Röhren oder solche von Steinzeug oder Porzellan haben die von dem Mangel der Glasur ausgehenden Nachtheile nicht. 4) Gläserne, die Verbindung soll dabei durch Metallmuffe aus Blei und Zinn hergestellt werden, die hier leicht Bleiinfection des Wassers herbeiführen können (s. später Bleiröhren). 5) Gebohrte Steinröhren; bei porösem Stein tränkt man dabei mit Theer, Oelkalkkitt oder Cementwasser. Die Fugen werden mit Leinölkitt gedichtet. 6) Gegossene oder gepresste Cementröhren (aus Cement mit Sand); solche Röhren werden auch erst an der Legungsstelle über einen Holzstab als Dorn als continuirliche Strecke gegossen. Einzelröhren werden durch Cement verbunden; diese Röhrenart wird sehr gelobt. 7) Theerpapperöhren (sogen. Asphaltröhren) sind bisher nur wenig in Gebrauch, in dem Falle aber, dass sie dem Wasser keinen besondern Geschmack geben, gewiss empfehlenswerth; Dichtung durch heisses Eisen, das den Asphalt zum Schmelzen bringt. 8) Gusseiserne Röhren von allen Calibern; Verbindung der Einzelröhren durch Becher wie bei den Thonröhren, oder Flantschen; Dichtung im ersteren Falle durch Einkeilen von Holzkeilen oder getheerte Stricke und Vergiessen mit Kitt, im letzteren Falle durch Einlegen eines Blei- oder Kupferringes und Verschrauben mit oder ohne Kitt, oder durch Kautschuk, was wegen des Bröcklichwerdens dieses Materials nicht zu empfehlen. 9) Schmiedeeiserne gezogene,

*) Bolley, Chemische Technologie des Wassers. Braunschweig 1862. S. 82.

oder Eisenblechröhren mit Asphaltanstrich innen und aussen. Die Eisenröhren werden auch innen emaillirt, der Schmelz springt aber bei manchen leicht ab, und ist an Knieen nicht gut anzubringen (über seine chemische Beschaffenheit s. „Email“); auch werden eiserne Röhren überhaupt innen manchmal mit Cement, Kalkbrei, Theer ausgestrichen, oder mit einer Zinkschicht oder mit Blei und Asphalt überzogen; meiner Meinung nach würde ein innerer Paraffinüberzug jedem andern vorzuziehen sein; ich habe auch eine Mischung von Steinkohlentheer und Colophonium empfohlen. 10) Bleiröhren von den verschiedensten Kalibern. Die sub 8, 9 und 10 aufgeführten Röhren sind die am häufigsten verwendeten.

Die Eisenröhren haben, nackt verwendet, den Uebelstand, dass sie das Wasser trüb von suspendirtem Eisenoxydhydrat machen, manchmal durch Concretionen auf der Innenfläche unwegsam, und andrerseits hier und da von aussen durch Bodenflüssigkeit angegriffen und dadurch undicht werden und dann diese in das Wasser gerathen lassen. Auch bringen sie in manchem Wasser gewiss Eisen in Lösung. Der Uebergang von trübendem Oxydhydrat ins Wasser ist manchmal vorübergehend, manchmal sehr andauernd, wahrscheinlich immer dann, wenn durb Sand, der in das Lumen gerathen, oder durch hohen Druck die immer vorhandene Oxydschicht abgerieben wird. Wahrscheinlich wirkt aber auch manche Wasserqualität dahin. Ferner glaube ich, dass die gedachte Erscheinung auch damit zusammenhängt, ob die Leitung continuirlich mit Wasser ganz gefüllt gehalten oder intermittirend betrieben, und ob sie manchmal zum Wegschwemmen losen Rostes gespült*) wird oder nicht. Das, das Wasser trübende Oxydhydrat kann aber auch davon herrühren, dass das Wasser Eisen in Lösung genommen hatte, welches sich erst beim Stehen des Wassers wieder ganz oder theilweise ausscheidet. Experimentelle Studien über diesen Gegenstand sind mir von Andern nicht bekannt geworden. In meinen Versuchen (s. meine Monatsschrift I. Jahrg. S. 381 squ.) mit weichem, unter der Flüssigkeit liegendem, Gusseisen bewirkten bei ungefähr 18° C. Lösungen von Ammoniak, ferner solche von doppelt und einfach kohlensaurem Natron, die erstere mit starkem oder ohne Kohlensäurezusatz, und von doppelt kohlensaurem Ammon mit viel Kohlensäurezusatz, endlich von salpetersaurem Ammon mit doppelt kohlensaurem Natron oder Ammonüberschuss gar keine Bildung von Rostmassen, weder auf dem Eisen noch in der Flüssigkeit. Chlorammonium, salpetersaures Ammon für sich allein, salpetersaures Kali führten sehr starke Oxydbildung herbei, Gipslösung wirkte schwach; Rostbildung trat auch ein bei ausgekochtem, im

---

*) Man spült die Strassenröhren durch Oeffnung der Feuerlöschöffnungen (firecocks) in den Leitungen oder durch besondere Auslassöffnungen zum Spülen (wastecocks), das Wasser fliesst durch diese Oeffnungen aus den gefüllten Röhren und reisst den Rost mit hinaus.

verschlossenen Gefässe erkalteten, destillirten Wasser, bei solchem mit Kohlensäure oder Luft imprägnirt, bei schwacher oder gesättigter Kochsalzlösung, Chlorcalciumlösung, bei Lösung von reinem doppelt kohlensauern Kalke und bei gesättigter von schwefelsaurem Natron. Immer war der Rost nur lose am Eisen anhangend. Sonach muss die Rostbildung in den Wasserröhren die Regel sein. Das „Oxyd", der „Rost", der sich in den verschiedenen Flüssigkeiten bildete, war nicht entfernt immer dieselbe Verbindung, sondern manchmal oxydulhaltig, manchmal nicht, manchmal basisches Eisensalz etc. Unter welchen Umständen das Wasser Eisen in dauernde Lösung nehmen könne, ist noch nicht genügend erforscht; ich habe gefunden, dass unzweifelhaft Eisen in Lösung ging bei einer mit Kohlensäure imprägnirten Lösung von doppelt kohlensaurem Natron, und einer ebensolchen von doppelt kohlensaurem Ammoniak, auch bei dem blossen ersteren Salze, mit oder ohne salpetersaures Ammon. Aber es findet wahrscheinlich auch in andern Fällen Lösung von Eisen statt, ohne dass man dessen sicher sein kann, dass bis zum Genusse solchen Wassers sich alles Eisen wieder abgeschieden hat. Wie dem immer sei, ist auch ein Wasser, das Eisenoxydhydrat oder basisches Eisensalz auch nur in Suspension hält, einerseits widerlich, andrerseits jedenfalls nicht physiologisch indifferent. Man muss deshalb diese Verunreinigung verhüten oder den „Rost" abfiltriren. — Zur Entfernung dieser Trübungen bedarf es nach meinen Versuchen eines sehr feinen Filters nicht, aber man muss zusehen, ob das Filter wirklich alles suspendirte Eisen, oder nur eben die Hauptmenge, abgeschieden habe.

Die die Verunreinigung des Wassers durch Eisen (in Suspension oder in Lösung) betreffenden Fragen kommen, von Leitungen abgesehen, auch bei der Bewahrung von Wasser in nackten eisernen Gefässen, z. B. bei den eisernen Wasserbehältern der Seeschiffe (tanks) in Betracht.

Die oben gedachten festsitzenden Concretionen auf dem Lumen der Röhren sind nur an manchen Orten beobachtet worden, und werden auf besondere Qualität des Eisens oder des Wassers oder auf beides bezogen; ich halte hinsichtlich ihrer noch die Art des Betriebs der Leitung (continuirliche Füllung oder nicht, Spülung oder nicht) für bedeutsam. Nach meiner oben citirten Arbeit ist zum Zustandekommen der qu. Tuberkeln das Hinführen von losen, an andrer Stelle entstandenen Rostmassen an eine bestimmte Stelle und das Festtrocknen des Rostes an dieser erforderlich; ich glaube, dass die Concretionen sich nur dann und da bilden, wenn und wo Rostbildung (ohne Ausspülung) statthat und der Rost an bestimmten Stellen sich ansammeln und durch Trockenwerden sich festkitten kann. Will man die Rostbildung nicht durch passenden Schutz der Innenfläche der Röhren (Verzinken ist dabei kein passender Schutz) verhindern, so muss man das Röhrensystem immer gefüllt halten und öfter den Rost ausblasen (ausspülen).

Die Bleiröhren sind hier, wie bei Gasleitung, sehr bequem und bringen keinen Rost ins Wasser. Man verwendete früher auch zu Strassenröhren von grossem Kaliber Blei, jetzt kommen nur Röhren von

kleinem zur Anwendung. Die event. Gefahren dieser und anderer bleierner oder mit Bleizinn gelötheter Wasserutensilien sind bekannt. Sie gehen von Blei aus, das in dem Wasser in Suspension oder Lösung gegangen ist. Nicht immer findet dies statt und deshalb erweisen sich die qu. Utensilien oft unschädlich, manchmal aber tritt sofort oder auch nach langer Reinheit des Wassers plötzlich Blei in demselben auf. Es ist mir nicht möglich, hier in nuce die Umstände zu erörtern, unter welchen Wasser durch die qu. Utensilien Blei in Lösung oder Suspension nehmen kann. Eine solche kurze Erörterung könnte bei der grossen Complicirtheit des Gegenstandes Irrthümer veranlassen. Wie ungern ich dies auch thue, muss ich deshalb doch auf meine monographische Arbeit „die bleiernen Utensilien für das Hausgebrauchswasser", Berlin 1868, verweisen. Die Bleiröhren (wie die bleiernen Wasserkasten) schützt man am besten durch einen inneren Paraffinüberzug. Eine genügende Verzinnung der Innenfläche der Röhren kann zur Zeit noch gar nicht hergestellt werden; die Verzinnung der im Handel befindlichen Bleiröhren ist im höchsten Grade unzuverlässig, stellenweise fehlend. Die Ueberkleidung der inneren Fläche mit Schwefelblei (Schwartz) ist nach meiner experimentellen Prüfung als Schutzmittel keines Vertrauens werth; das Hineinstecken von Guttapercharöhren in die Bleiröhren wegen Undichtwerdens jener auch unzuverlässig. Auch wegen des Speciellen dieser Punkte muss ich auf meine citirte Arbeit verweisen. — Die bei den gewöhnlichen Wasserpumpen wohl durchweg vorhandnen Bleiplatten zur Beschwerung der Klappenventile können, wie ich hier beiläufig bemerke, auch durch Paraffinirung unschädlich gemacht werden. —

Bei erheblicher Länge der oberirdischen Röhrenleitung leidet im Sommer das Wasser an seiner Temperatur. — —

Zu den Leitungswegen kommen bei den grossen Wasserwerken noch eine Anzahl anderer Apparate, welche immerhin für uns einiges Interesse haben: von den Reservoirs des Wasserbeckens selbst absehend, führe ich als solche an: Absperrhähne in der Leitung, Ablasshähne, um Wasser zur Spülung des Rohrsystems etc. auf der Strasse abfliessen lassen zu können, Schwimmhähne in Hausreservoirs, Wassermesser, Apparate zur Vertheilung des Wassers in den einzelnen Etagen eines Hauses, Hausreservoire. Diese Apparate, von welchen auf die letzterwähnten näher einzugehen ist, können event. durch ihr Metall bedeutsam werden. (Ueber die Construction und Function aller dieser Apparate, so wie über die ganze mechanische und administrative Seite der Wasserleitungen überhaupt verweise ich auf das in diesen Beziehungen sehr gute oben citirte Buch von Bürkli.)

Manchmal sind die Einrichtungen so getroffen, dass das Wasser direct aus den Leitungsröhren zur Consumtion gewonnen wird; manchmal aber (bei intermittirender Wasserlieferung) wird es aus diesen mit Nothwendigkeit erst noch in einen Behälter gebracht und dieser zur Befriedigung des Bedarfs bis zur Zeit neu kommenden Wassers benutzt. Hier kommt dann noch dieser Behälter in Betracht, und zwar hinsichtlich seines

Materials, seiner speciellen Einrichtung (offen oder bedeckt, leicht oder schwer zu reinigen), seiner Placirung, endlich wegen der Wasserreste in demselben, welche das neuankommende Wasser antrifft oder treffen kann. Solche Behälter haben die Vortheile, dass man in ihnen, ohne lange warten zu müssen, sofort eine grössere Wassermasse zum Waschen, Feuerlöschen und ähnlichen Zwecken zur Verfügung hat, und dass trübes Wasser sich in ihnen durch Absitzen ganz oder theilweise klären kann, endlich, dass man an dem Behälter ein Filter fixiren kann, welches das Wasser wirksam klärt. Aber sie machen das Wasser andrerseits zu physiologischen Zwecken leicht völlig unbrauchbar. Als Material haben nacktes Eisen oder Blei die bereits gedachten Nachtheile, auch nacktes Zink ist nicht brauchbar. Manche Ueberkleidungen der Metalle springen auch leicht ab. Paraffin ist vielleicht auch hier das beste Bekleidungsmaterial. Offene Behälter lassen allen Luftstaub, event. Regen, Licht und Wärme unbehindert in das Wasser kommen; dies bevölkert sich deshalb schnell mit Thieren und Pflanzen, setzt Schlamm ab und wird warm. Das Wasser absorbirt dabei auch Gase aus der Luft (Schwefelwasserstoff etc.), oder empfängt Substanzen, die aus der Luft bei Temperaturerniedrigung ausgefällt werden (schweflige Säure etc.). Die Bedeckung mit einem Deckel schliesst solche Verunreinigungen nicht durchweg aus, und hindert auch die Erwärmung des Wassers in dem Kasten nicht. Manchmal stehen solche Behälter in der Nähe der Abtritte oder andrer Abfallstätten und nehmen von da Gase und Staub verschiedenster Art auf. — Der etwaige Rest des Wassers, welchen das neu ankommende in dem Behälter antrifft, ist meist schlammig, enthält Algen, Infusorien, auch andre Thiere und verunreinigt das reinere neue Wasser. Aus allen diesen Gründen ist es für das Trink- und Kochwasser besser, an einem Systeme continuirlicher Wasserlieferung, das ohne Reservoire bestehen kann, zu participiren. Da, wo man die Behälter auch bei continuirlicher Wasserlieferung zu andern als physiologischen Zwecken hält, haben sie den grossen Uebelstand, dass der grösseren Bequemlichkeit wegen von Dienstboten etc. aus denselben auch zu diesen Zwecken Wasser entnommen wird. Will oder muss man die Behälter auch für physiologische Zwecke haben, so muss man für sie einen kühlen Ort, luftdichten Verschluss und am besten irdenes Material, event. metallenes, doch mit Paraffin überzogenes haben.

Ad 4. Trink- und Kochwasser wird auf Seereisen mitgenommen, wo es nicht an Bord durch Destillation hergestellt wird. Es wird in jenem Falle in eisernen oder hölzernen Gefässen bewahrt. Die ersten sind nackt, oder innen mit Kalkbrei, Cementbrei, Asphalt, Zinn oder Zink ausgekleidet, die letzteren innen mit Pech überzogen, verkohlt oder nackt. Wo während der Reise die Lufttemperatur hoch ist, wird das Wasser warm; dies begünstigt ganz besonders in den Holzgefässen die Entwicklung organischer Keime, die etwa in dem Wasser vorhanden sind, und weiter die Zersetzung der Algen etc., nachdem sie abgestorben sind, so wie die der etwa im Wasser gelösten oder suspendirten organischen Körper

überhaupt. Das Wasser wird dabei stinkend von verschiedenen flüchtigen Substanzen, die je nach den in Zersetzung begriffenen Körpern variiren. Verliert es diese flüchtigen Substanzen durch Abdunsten, Oxydation, durch Kohlenfilter, oder Ausfällung durch chemische Mittel, so wird es, so weit es durch diese unbrauchbar war, wieder besser. Die Oxydation, die Kohlenfilter und die chemische Ausfällung können auch nichtflüssige Substanzen, welche das Wasser schlecht machen, beseitigen.

In der Praxis der Seeschiffe scheint zur Verbesserung solches verdorbenen Wassers die Filtration durch Kohlenfilter angewendet zu werden; man überlässt auch das Wasser der Selbstverbesserung durch Abdunsten, Oxydation der offensiven Stoffe an der Luft. Das von Luiscius zur Verbesserung des qu. Wassers empfohlene schwefelsaure oder essigsaure Eisenoxyd hat sich nach Ali Cohen (Handb. der openbare Gezondheidsregeling I. 1864) in der Praxis nicht bewährt. Von v. Meerten ist nach Ali Cohen Eisenoxydhydrat empfohlen worden.

Am Schlusse dieses Abschnittes habe ich noch auf die Bewahrung kleinerer Trinkwassermengen im Hause einzugehen.

In den kleineren irdenen oder hölzernen Wasservorrathsgefässen der Hauswirthschaften bilden sich von allen Wassersorten bald Absätze; die an kohlensauren Erdsalzen reichen Wässer lassen wegen Abdunstung von Kohlensäure einen Theil dieser Salze fallen; ebenso scheidet sich Eisenoxydulcarbonat als Eisenoxydhydrat, aus zinnhaltigem Wasser Zink, aus gipsigem Gips etc. aus. Gleichzeitig schlagen sich auch organische Stoffe nieder. Die Wasserreste in entleerten Gefässen verdunsten und lassen festen Rückstand. Auf diesen Absätzen siedeln sich Algen und Infusorien an. Beide entwickeln sich auch in tadellosem destillirten Wasser, wenn die Luft von dem Gefässe nicht abgeschlossen ist; sie haften den Wänden des Bewahrungsgefässes an, und losgerissene Individuen oder Stücke trüben dann das vorher klar gewesene Wasser. Auch der Luftstaub an sich, der in offene Gefässe geräth, bietet das Material zu den Absätzen. Nach längerer Zeit bilden diese Absätze manchmal relativ bedeutende, manchmal stark schlammige Massen, welche das Wasser wesentlich verderben. Wasserflaschen werden durch diese Absätze häufig nicht blos am Boden, sondern auch an den Wänden so trübe, dass man die Klarheit des Wassers in ihnen nicht beurtheilen kann. An stinkenden Orten absorbirt das Vorrathswasser stinkende Gase. Vielleicht nimmt es in der Form von Luftstaub unter Umständen auch Contagien auf.

Man muss deshalb auch betreffs der kleinen Vorrathsgefässe den Ort richtig wählen, das Gefäss immer verschliessen, und es, wie auch die Wasserflaschen, genügend oft mechanisch (mit feinem Sande) und event. auch chemisch (mit Salzsäure, zur Lösung der erdigen Absätze) reinigen.

Dieser Gegenstand hat besonders für Hospitäler und Gefängnisse Bedeutung.

Ad IV.

Was haben wir hinsichtlich des Trink- und Kochwassers zu thun?

Wir haben 1) alle vermeidliche Verunreinigung der offenen Wässer, und der subterranen, so wie die der Luft zu verhindern, 2) uns in fortlaufender Kenntniss vom Zustande des Trink- und Kochwassers der Bevölkerungen an dem Punkte, an welchem es in den Mund oder Kochtopf geht, zu halten, 3) den an verschiedenen Punkten liegenden Ursachen schlechter Qualität nachzuspüren und, was wir können, zur Beseitigung dieser Ursachen zu thun, 4) die Anlegung, wesentliche Reparatur oder sonstige wesentliche Veränderung von Wasserspenden für das grosse Publikum (offne oder Pumpbrunnen, Wasserleitungen, Wasserwerke, laufende Brunnen, Wasserbassins zum öffentlichen Gebrauche) von besonderer sanitätspolizeilicher Concession abhängig zu machen, 5) der Betrieb aller solcher Wasserspenden unter unserer Contrôle zu halten, 6) das Publikum oft über verständigen Verkehr mit dem Trink- und Kochwasser zu belehren, 7) dasselbe oft über den wahren Werth der im Handel befindlichen Filtrirapparate, über solche überhaupt, so wie über andre angebliche Reinigungsmittel für Wasser zu informiren, 8) hinsichtlich der Wasservorräthe auf den Seeschiffen, den etwaigen Destillirapparaten, Filtern etc. derselben das Erforderliche durch Gesetz anzuordnen.

Der ad 1 erwähnte Punkt ist in diesem Buche überall berührt, wo Gelegenheit zur Verunreinigung von Wasser vorhanden ist. Hier wird nur noch auf die grosse Gefahr aufmerksam gemacht, welche das systematische Versickernlassen von Jauche verschiedener Art oder von bedeutsamen industriellen Abgängen in den Boden für die Trinkwässer derselben oder auch fern gelegener Gegenden haben kann. Fälle von Brunneninfection, die in dieser Weise zu Stande gekommen, sind mir mehrfach bekannt geworden. Manche Bodenarten (klüftiger Kalkstein, mächtige Sandlager etc.) sind solchen Versickerungen sehr günstig und in solchen Gegenden benutzen die Industriellen diese Eigenschaft zu massenhafter Versenkung von Beizabgängen mit Zink-, Nickel-, Eisen- und Kupfersalzen, von stinkenden Stärkewaschwässern etc. in sogenannten Senkbrunnen (puits d'absorption). Nachdem dies manchmal Jahre lang ohne augenfälligen Nachtheil geschehen, fangen dann plötzlich Brunnen oder Quellen an Infectionssymptome zu zeigen.

Ganz besondere Wichtigkeit hat das Reinhalten der Flüsse für solche Ortschaften, welche für ihr Trinkwasser keine andere Bezugsquelle haben als den Fluss, sei es in directer Entnahme des Wassers aus diesem oder in indirecter, durch Brunnen, in welche das Flusswasser filtrirt. Je näher die Brunnen dem Rande des Flusses liegen, desto weniger Gelegenheit zu günstigen Veränderungen ist für das etwa inficirte Flusswasser auf seinem Wege zum Brunnenschacht gegeben. Dies ist die grosse Frage der Spülabtritte mit Einführung der Massen in die Flüsse und die für industrielle Orte ebenso wichtige der Einführung der industriellen Abgänge in dieselben. Wo an irgend einem Punkte ein Ort

auf das Flusswasser als Trinkwasser angewiesen ist, kann man eine Infection des Flusses oberhalb dieses Ortes nicht zulassen. Auch Kloakenspülwasser, das zur Wiesenberieselung dient und von der berieselten Fläche durch drains oder ohne solche abläuft, kann noch sehr offensiv sein.

Ad 2. Die chemische, makro- und mikroskopische und physikalische Prüfung des Wassers nützt uns in ätiologischer und auch in rein chemischer Beziehung allerdings zur Zeit noch nicht viel, aber das Hausgebrauchswasser bildet einen nothwendigen Zug in dem sanitätspolizeilichen Bilde der Bevölkerungen und Ortschaften; wir sollten deshalb so gut wie es zur Zeit möglich ist, ganz speciell wissen, was für Wasser die Bevölkerungen geniessen. Bis auf Das, was die Prüfung mit Auge, Zunge und Nase, und event. mit dem Mikroskope ergiebt, ist jedoch eine fortlaufende Kenntniss der Trinkwasserbeschaffenheit bei ganzen Bevölkerungen nur exceptionell zu erreichen, zumal da eine chemische Wasseruntersuchung Nichts weniger als für immer gemacht ist, sondern der Inconstanz aller Wässer wegen theils in regelmässigen Intervallen, theils bei bestimmten Gelegenheiten wiederholt werden muss, um ein wahres Bild zu gewähren. Es fehlt nemlich bis auf Kleinigkeiten, die für uns wenig Werth haben (Chlorbestimmung, Kalkbestimmung) noch an Methoden, welche eine Trinkwasseranalyse mit genügender Genauigkeit in einigen Stunden zu machen ermöglichten. Alle quantitativen Bestimmungen sind hier noch höchst umständliche Operationen, an deren Ausführung für Hunderte jährlicher Wasseranalysen nicht zu denken ist. Nur da, wo eine Leitung, ein See etc. ein ganze Bevölkerung mit Wasser versieht, sind öftere chemische Analysen ausführbar, in den häufigen Fällen des Bestehens von zahlreichen gegrabenen Brunnen jedoch nicht. Es ist sogar die Prüfung vorhandener Pump-Brunnen-Einrichtungen in grösserer Zahl nur schwer durchführbar, weil zu einer ordentlichen Prüfung die Verschlüsse des Brunnenschachts und die Pumpe weggenommen werden müssen, was Kosten und Störungen in der Consumtion macht.

Je bedauerlicher dies Alles ist, da wir so an vielen Orten ohne alle genauere Kenntniss eines der wichtigsten Lebensrequisits der Bevölkerungen bleiben, desto mehr ist es unsere Pflicht, dort wenigstens mit Auge, Nase und Zunge auf die Wässer zu achten, welche diese geniessen. Dies wird oft genug zu Resultaten führen. —

Die blossen Härtebestimmungen (nach der Methode von Cark oder Fleck etc.) haben für uns wenig oder gar keinen Werth.

Ad 3. Bei diesen Recherchen muss man immer systematisch verfahren, deshalb sich zunächst über die Abstammung des Wassers klar werden (Seitenströmung oder Sohlenquellung des Brunnens von einem Flusse, See etc. her, wirkliche Quellströmung, tropfende Quellung von Meteorwasser etc.), dann muss man erwägen, durch wie beschaffne Schichten der Wasserweg führt, dann die Möglichkeit eines Connex dieses Weges oder des schon im Brunnen befindlichen Wassers mit Heerden möglicher Infection (Jauchegruben, Erzhalden, Kirchhöfe etc.) erwägen, d. i. feststellen, ob die physikalischen Verhältnisse (Imbibitions-

coefficient der in Betracht kommenden Schichten, Menge der in Betracht kommenden Jauche, Möglichkeit der Fortführung dieser durch grosse Meteorwassermengen, Communication durch Spalten etc.) die Infection überhaupt ermöglichen; ferner muss man die Beeinflussung des Wassers durch Reservoire, Leitungen, mit deren Zuthaten (Hähnen, Ventile, Schieber, Wassermesser), Pumpenrohre und deren Ventile, so wie das etwaige besondere Lieferungssystem (intermittirend oder nicht) studiren, endlich die etwaige Bewahrung des Wassers im Hause. Manches Uebel des Wassers wird bei solchen eingehenden Recherchen seine Hülfe finden können.

Zur Beseitigung der häufigen Trübheit des von grossen Wasserwerken gelieferten Wassers hat man in den einzelnen Haushaltungen Filter eingeführt, die je nach ihrer verschiedenen Art verschieden wirken (s. oben), in den meisten Fällen aber sommerlaues Wasser in dieser wichtigen Beziehung nicht ändern, weil sie nicht kühl placirt werden können. Die porösen Thongefässe, auf deren Verdunstung man die Hoffnung der genügenden Kühlung setzte, haben diese wohl nirgends genügend gebracht. Zur Hebung der übeln Eigenschaft der Wärme hat man dann bei dem Systeme der continuirlichen Wasserlieferung gerathen, den Theil des Wassers, der in den Hausröhren gestanden und sich in diesen erwärmt hat, zunächst abfliessen zu lassen und erst das später kommende kühlere Wasser zu benutzen, aber auch dies später kommende ist häufig nicht kühl, weil es aus einem von der Sonne erwärmten Reservoir in eine flach im Boden liegende und von diesem erwärmte Strassenleitung fliesst.

Es giebt nur ein Mittel, trübes und warmes Wasser der grossen Wasserleitungen oder andres, wenn es sonst tadellos ist, in klares und kühles Trinkwasser umzuwandeln, d. i. die Herstellung grosser Filterbrunnen auf den Strassen oder Plätzen. Diese Brunnen müssen das Wasser in ein 10—15 Fuss in der Erde liegendes, gegen Jaucheinfection geschütztes Bassin von Steinen filtriren, auf welches die Pumpe zu stellen ist. Diese, auch einige Fuss tief in die Erde zu placirenden Filter (von staubfreiem feinen Quarzsande und allenfalls feinem Kohlenpulver) lassen sich leicht so gross machen, dass sie die zum Trinken erforderliche Menge liefern. Anderweitige Verwendung des Wassers kann leicht durch Verschluss der Pumpe für die Nachtzeit und die Bestimmung ferngehalten werden, dass nur mit Wasserflaschen oder Krügen Wasser geholt werden dürfe. Auf die nähere Construction dieser Brunnen kann ich hier nicht eingehen. Bisher ist diese Idee meines Wissens nach nirgends realisirt, noch auch geäussert worden. Selbstverständlich setzt dieselbe voraus, dass die Gemeinde das Trinkwasser gratis spendet. Wenn man in England Das, was man in Deutschland bisher überall findet, das unentgeltliche Abgeben von Wasser aus öffentlichen Brunnen, bei den unseligen Flusswasserleitungen in besonderen (laufenden) Brunnenständern auf einzelnen Plätzen als philanthropisches Geschenk gegeben hat, so hätte man dabei diesen Ständern die eben berührte Einrichtung zur Kühlung und Klärung des Wassers geben müssen, wenn man wirklich etwas Gutes geben wollte.

Von andern Mitteln zur Reinigung schlechten Wassers ist (von der

Klärung abgesehen) eine ganze Anzahl empfohlen, doch meines Wissens nicht von der grossen Praxis acceptirt worden, weil sie zu umständlich oder kostspielig oder mit andern Uebelständen behaftet sind. Nur die Procedur von Clark: die Erweichung harten Wassers mit Kalkmilch, welche letztere den im Wasser durch Kohlensäure gelösten kohlensauern Kalk durch Wegnehmen dieser Kohlensäure ausfällt, hat (beschränkte) Anwendung im Grossen gefunden. Das Wasser leidet bei dieser, in physiologischer Beziehung vielleicht gleichgiltigen Erweichung leicht in seiner Temperatur; klar kann es bei genügender Masse des Präcipitats vollständig werden, wenn es früher trübe war. — Die Consumenten kochen auch manchmal das Wasser zum physiologischen Bedarf; diese Procedur fällt Erdcarbonate und mit ihnen auch einzelne suspendirte und gelöste organische Substanzen aus, und kann organische Keime tödten; sie ist jedenfalls, wenn man das Wasser wieder kühl bekommen kann, eine Operation, die nur nützlich sein kann. Substanzen, die auch in kochendem Wasser löslich sind, scheidet sie natürlich nicht ab.

Ad 4. Zur Zeit werden noch überall grosse und kleine Wasserwerke zur Versorgung des Publikums angelegt, ohne dass der Sanitätspolizei eine Beeinflussung der Sache gesichert ist. Deshalb entspricht denn auch die Ausführung der Projecte sanitätspolizeilichen Anforderungen häufig nicht. Dies kann nur durch eine entsprechende, auch auf Anlegung von öffentlichen gegrabenen Brunnen und grossen Veränderungen an solchen sich erstreckende gesetzliche oder ministerielle Anordnung anders werden. Sonst spricht in letzter Instanz ein Handwerker, Ingenieur oder sonst ein Nichtsanitätsmann endgiltig über die Beschaffenheit des Wassers ab, das für lange Zeiten ganzen Bevölkerungen gegeben wird.

Die andern oben aufgeführten Punkte bedürfen kaum einer Erörterung. (Ueber die Bedeutung des Zinks für Wasser s. „Zink“.)

In der neueren Zeit hat sich ein gewissermassen künstliches Trinkwasser, das unter Druck mit Kohlensäure imprägnirte, eingebürgert. Ich darf dies Wasser hier nicht unberührt lassen, umsoweniger als das Publikum vielfach (und vielleicht auch mancher Arzt noch) der irrigen Meinung ist, dass dies Wasser vor der Imprägnation mit Kohlensäure eine besondere Reinigung erfährt oder Zusätze erhält, oder nur besonders reines Wasser zu dem Fabrikate verwendet wird. Das qu. Wasser ist der Regel nach Nichts als ganz gewöhnliches Brunnen- oder Flusswasser, das bei dem Drucke einiger Atmosphären mit Kohlensäure (aus Magnesit oder Kalkstein und Schwefel- oder Salzsäure)*)

*) Wo die Rückstände der Kohlensäuregewinnung nicht verarbeitet werden, werden sie gewöhnlich auf dem kürzesten Wege weggegossen; sie sind dabei meist noch sauer von überschüssiger Säure, die ganz gewöhnlich rohe, d. i. vielfach arsenhaltige Salz- oder Schwefelsäure ist. Durch diese Abgänge werden benachbarte Brunnen oder andres Hausgebrauchswasser leicht schwer beschädigt. Ich kenne einen solchen Fall. Dieser Punkt kommt selbstverständlich auch bei der Fabrikation der „künstlichen Mineralwässer“ in Betracht.

imprägnirt ist. Wenn das Brunnen- etc. Wasser trübe ist, wird es zuvor (gut oder schlecht) filtrirt, oder durch Absitzenlassen vollkommen geklärt. Das Fabrikat hat sonach alle Fehler oder alle Tugenden des verwendeten Wassers. Man muss dies dem Publikum sagen, das sich manchmal bei Choleraepidemien etc. durch das kohlensaure Wasser vor schlechtem zu schützen meint. Man nennt dies Fabrikat „Sodawasser“, wenn man ihm vor dem Einleiten der Kohlensäure etwas kohlensaures Natron (mit oder ohne etwas Kochsalz) zugesetzt hat. Dies „Sodawasser“ bildet jedoch die Ausnahme, das der Regel nach verkaufte Wasser ist nur eben einfach mit Kohlensäure imprägnirt.

Allem diesem Wasser haftet aber unter Umständen eine Gefahr ganz eigenthümlicher Art an. Das Glas der Flaschen, in welche es gefüllt und in welchen es versendet wird, ist häufig von sehr schlechter Beschaffenheit, voll von Blasen und Schlieren; beim Füllen der Flaschen kommen diese Glasblasen unter hohen Druck; dieser drückt die innere Wand der Blasen ein, und die Splitter bleiben natürlich im Wasser. Das Wasser sprudelt in den Trinkgläsern und die Gasblasen hindern dabei das Absetzen der Glassplitter, die, wo sie vorhanden sind, und wo man das Wasser nicht zuvor ruhig werden lässt, so dass die Splitter sich absetzen können, mit getrunken werden. Es ist bei der ungeheuern Consumtion des qu. Wassers auffallend, dass Beschädigung durch diese Glassplitter (meines Wissens) noch gar nicht bekannt geworden sind. Ich selbst habe die Splitter auch noch nicht gesehen; was ich hier mittheile, beruht auf Mittheilungen eines Fabrikanten.

Weber.

Die neuere Zeit hat wesentliche Veränderungen in die textile Industrie gebracht. Für uns tritt dabei besonders scharf die Substitution des mechanischen Webstuhls (power-loom) für den alten Handstuhl in den Vordergrund. Während dieser die Weber zu einer vita sedentaria mit einförmiger Hand- und Fussbewegung bringt, lässt sie jener die ganze Arbeitszeit hindurch stehen oder sich um den Stuhl bewegen; während jener auch bei starker Aggregation der Stühle in einem Raume immer doch nur einen mässigen Lärm macht, ist das Geräusch, das von starker Aggregation mechanischer Stühle in einem Raume veranlasst wird, nur bei längerer Gewöhnung überhaupt erträglich. Es giebt Webereien, in welchen 500 und mehr mechanische Stühle in einem Saale arbeiten. Dass solche Säle leicht mit Arbeitern übervölkert werden können, bedarf kaum der Erwähnung. Zu ihrer genügenden Ventilation durch Aspiration oder Propulsion bieten resp. die Fabrikfeuerung oder die Dampfmaschine die Mittel. — Mandet hat für Musselinweber eine Schlichte empfohlen, bei deren Anwendung jene nicht wie bisher auf feuchte Arbeitsräume angewiesen sind, sondern in trocknen Räumen

arbeiten können. Die Zusammensetzung der Schlichte s. in meinen Beiträgen II S. 106. —

Die Weberei ist häufig nur ein Departement der Fabrik überhaupt, in welcher auch gesponnen, gebleicht, gewalkt, gefärbt, appretirt wird. Das Ganze heisst dann, je nach dem Fabrikate, Kattun-, Leinen-, Wolltuch-, Band- etc. Fabrik.

Wie dies bei vielen anderen Gewerben vorkommt, aggregiren sich auch die (Wollen-, Seiden-, Baumwollen-, Sammt- etc.) Weber vielfach in den Ortschaften dermaassen, dass ein wesentlicher Theil der Bevölkerung nur aus Webern besteht. Ungünstige Handelsconjuncturen machen dann solche Ortschaften, wie in andern Fällen die local aggregirten Eisen-, Messing- etc. Arbeiter, brodlos. Dies ist für Weberorte mit Handstühlen von jeher deshalb besonders folgenschwer gewesen, weil die Handweber meist nicht gesundheitlich geeignet sind, Arbeiten andrer Art, welche viel Muskelkraft und Resistenz gegen Wind und Wetter beanspruchen, auszuführen, um so weniger als die Handelskrisen die Einstellung der Arbeit meist nur allmälig zu Stande kommen lassen, so dass die Weber beim Aufhören aller Bestellungen durch längere Noth schon mehr oder weniger heruntergekommen sind. —

(Eisen- und Messing-) Drahtwebereien verbrauchen zur Färbung ihrer Gewebe gern auch Arsengrün, dessen Verwendung theils durch Stauben die Arbeiter, theils (trotz des Firnisses, in welchen die Farbe incorporirt wird) durch Abbröckeln etc. die Consumenten gefährdet, da solche Drahtgewebe zu Wiegenkörben, Fruchttellern, Speiseglocken etc. verarbeitet werden.

Wein.

Zunächst hat I. die Fabrikation des Weins einen sanitätspolizeilich sehr bedeutsamen Punkt; weiter interessirt es uns, II. die Qualität des von den Bevölkerungen als „Wein“ genossenen Fabrikats zu kennen, und III. die Infection dieses mit gefährlichen Stoffen zu verhüten.

Ad I. Jener wichtige Punkt der Fabrikation ist in der Ansammlung gefährlicher Gase und Dämpfe in den Gährlocalen und Gährgefässen der Weinfabrikation gegeben. Es handelt sich dabei im Wesentlichen allerdings um Kohlensäure, aber nebenher auch um den Dampf der verschiedenen Alcohole und anderer flüchtiger Stoffe des gährenden Weins (Aethyloxydsalze etc.). Das kohlensaure Gas häuft sich, wenn die Räume schlecht ventilirt sind, zunächst in den tieferen Schichten derselben an; legen sich Arbeiter in diesen schlafen, so erwachen sie manchmal nicht mehr; bei weiterer Ansammlung des Gases füllt es auch die höheren Schichten und asphyxirt dann Personen, welche den Raum betreten. Auch in leeren Gähr-

gefässen ist diese Atmosphäre manchmal vorhanden und gefährdet sie dann Personen, welche in jene (um sie zu reinigen etc.) hinabsteigen. Von dem Gährraume aus können sich auch leere andere Gefässe, in welche Menschen hinabsteigen, mit der qu. Gasmischung füllen. Saintpierre (Annal. d'hygiène Janv. 1869 p. 30 squ.) hat auch auf eine, Stickstoffatmosphäre aufmerksam gemacht, welche sich in alten feuchten und schlecht geschwefelten Holzfässern durch Absorption des atmosphärischen Sauerstoffs Seitens des auf der inneren Fläche haftenden Mycoderma (aceti oder vini?) bildet, und welche diejenigen, die sich in das Fass begeben, durch Sauerstoffmangel tödtet.

Es ist deshalb die Atmosphäre solcher Räume und Gefässe immer vorher durch die Flamme zu prüfen; diese erlischt, wie Saintpierre hervorhebt, immer schon früher als die Luft ganz irrespirabel wird, so dass sie in der That ein gutes Warnungszeichen sein kann.

Beseitigt wird die gefährliche Atmosphäre aus dem Gährlocale: durch Eingiessen von Kalkmilch oder Ammoniak, oder durch Ventilation, event. durch einen grossen Blasebalg, aus Gefässen (Fuderfässern etc.) durch den Blasebalg oder durch ein in das Gefäss gehängtes Tuch, das man an den oberen Zipfeln stark hin und her bewegt.

Wenn Verunglückte aus solchen Räumen zu retten sind, vergeht meist zu lange Zeit, ehe man (nach Entfernung der gefährlichen Luft) zu ihnen gelangen kann; für solche Fälle bedarf der Rettende durchaus eines Apparats, der ihm gestattet, Luft von ausserhalb des inficirten Raumes zu athmen, — eine Röhrenverbindung mit der äussern Atmosphäre oder einem Luftreservoir; Apparate solcher Art sind u. A. von Galibert angegeben worden. (S. auch S. 300 Bd. I dieses Buches und Guérard's Besprechung der Galibert'schen Apparate in Annal. d'hygiéne Avril 1865 p. 309 squ.).

Ad II. Der Genuss des Weins, mag dieser reiner „Naturwein" oder von der Kunst mehr oder weniger beeinflusst oder lediglich auf künstlichem Wege hergestellt sein, hat keine höhere physiologische Berechtigung als der des Bieres oder Branntweins. Alle diese Getränke gehören nicht in den physiologischen Haushalt des gesunden Menschen. Sie sind medicamentöse Substanzen, deren Genuss nur durch pathologische Zustände indicirt sein kann. Ihr häufiger oder alltäglicher Genuss rächt sich auch unzweifelhaft. Man ist im Irrthum, wenn man dabei den Ton lediglich auf den Aethylalcoholgehalt der Weine legt; es kommen neben diesem auch meist andre Alcohole, Aethyloxyd-, Amyloxyd- etc. Salze, und andre Riechstoffe von hoher physiologischer Bedeutung, ausserdem ja auch, wie alle Welt weiss, freie Säuren und Salze im Weine vor. Vielleicht ist der Gehalt an den beiden letzteren Stoffen von höherer Bedeutung als der an Alcohol. Manche Weine führen einige Grammes an Beiden im Litre, und in den Weinländern trinken Viele täglich wohl mehr als 1 Litre.

Was als „Wein" im Verkehre ist, ist theils aus Trauben, theils aus Aepfeln oder Birnen, oder einem Gemenge beider, oder aus Ribesarten, seltner aus Himbeeren oder Erdbeeren oder Rosinen bereitet, oder ohne alle Betheiligung von Früchten, rein künstlich hergestellt.

Die Fabrikation und weitere Behandlung ist bei den sogenannten reinen Naturweinen einfach, und die Qualität des Fabrikats daher im Wesentlichen abhängig von der der verarbeiteten Früchte, die an sich nach der Art, dem Boden, dem Wetter, der Stellung der Pflanze zu Wind und Sonne variirt. Die Weinbeeren oder das Obst werden (mit oder ohne Absonderung ungeeigneter Stücke zu verschiedener Zeit geerntet, nach oder ohne vorheriges Nachreifen auf dem Strohlager) zerdrückt (mit oder ohne vorherige Abscheidung von den Stielen). Dies geschieht durch Treten, durch Walzen etc. Man trennt den Saft von den zerdrückten Früchten auch durch Centrifugiren. Den Saft lässt man unter Abschluss der Luft oder ohne dies, mit oder ohne den Brei der Früchte und event. Stiele bei verschiedener Temperatur in Gährung kommen (langsame Untergährung bei Temperatur von 10—15° C. und weniger, schnelle und stürmische Obergährung bei höherer Temperatur). Die abgegohrene klare Flüssigkeit wird abgezogen; sie ist der Wein. Man verbrennt nun in Fässern, in welchen er bewahrt werden soll, Schwefelfäden, füllt den Wein ein und lagert ihn Das gelagerte oder auf Flaschen gezogene Fabrikat ist aber damit in seinen Veränderungen nicht abgeschlossen; durch die Substanz des Fasses oder des Korks etc. hindurch verdunstet Wein, in den leeren Raum des Gefässes geht Kohlensäure aus der Flüssigkeit, jene tritt mit dem atmosphärischen Sauerstoff in Diffusion, der in das Gefäss eintritt und Oxydationsvorgänge in der Flüssigkeit herbeiführt; je mehr die Localverhältnisse starker Diffusion des Sauerstoffs günstig sind, desto energischer und rascher verläuft die Oxydation — das Altern des Weins (Pasteur). — Wenn die Gährung über blauen Beerenhäuten statthat, extrahirt die Flüssigkeit deren Farbstoff, welcher dann Rothwein giebt. Wenn die gerbstoffhaltigen Stiele der Beeren in dem Moste bleiben, nimmt dieser Gerbstoff aus ihnen auf. — Während des Lagerns wirken die freien Säuern des Weins auf den Alcohol, auch das Glycerin wird mit in die Bewegung gezogen, auch treten, zum Theil durch die Oxydationsprocesse bedingt, Ausscheidungen von saurem weinsteinsauern Kali, neutralem weinsteinsauren Kalke oder eines Gemisches beider, ferner von Farbstoff und von Fermentalgen auf. Béchamp (Compt. rend. T. 58 p. 112) nimmt an, dass bei der Gährung des Mosts nicht die gewöhnlichen Hefenalgen allein, sondern auch andre chemischen Einfluss üben, deren Keime mit den Früchten oder aus der Luft in den Most kommen.

So einfach verläuft die Bereitung und weitere Behandlung des Weins nur selten. Man wärmt zunächst den Most aus sehr kalt gewordenen Trauben, wenn er nicht bald in Gährung gehen will, in einzelnen Portionen. Der fertige Wein wird (mit Eiweiss, Leim, getrocknetem Blut, frisch gefälltem Thonerdehydrat etc.) geklärt, mit besseren Weinen gemischt („verschnitten"), wenn er schlecht ist. Ist der Most zucker-

arm, so wird ihm Stärkezucker (von verschiedener Reinheit) zugesetzt (Choptalisiren), oder er wird eingekocht, was aber natürlich das Verhältniss von Zucker und Säure zu einander nicht ändert, oder es wird der Most mit Wasser verdünnt, um die Säure zu verdünnen, und die ganze Flüssigkeit dann mit der erforderlichen Menge Zucker versehen (Gallisiren). Der Zuckerzusatz findet manchmal in der Form an der Sonne oder im Ofen getrockneter Trauben statt. An Zucker zu reicherSaft wird manchmal mit Wasser verdünnt. Manche Weine bekommen Weingeistzusatz; manche zu stark gefärbten Rothweine werden durch Verdünnen mit schwach gefärbten, oder durch Insolation oder endlich durch Thierkohle heller gefärbt. Vielfach werden weisse Weine zu rothen gefärbt, und zwar hauptsächlich durch Malvenblüthen oder Heidelbeeren*). Zur Hebung der Farbe wird dabei auch Alaun verwendet, von welchem man in Frankreich bis zu 7 Grammes im Litre gefunden hat. Vielfach wird der Wein gegipst, und zwar mit schwefelsaurem oder schwefligsaurem Kalk. Das Gipsen geschieht durch Einstreuen gebrannten Gipses in den auf den Trestern stehenden, oder Zugeben zu dem abgezogenen Weine. Die Wirkung auf den Wein differirt hiernach; das erstere Verfahren macht den Wein saurer als er sonst sein würde. Immer kommt bei dem Verfahren, das Weinsteinsäure ausscheiden soll, schwefelsaures Kali in Lösung. Man hat von diesem in Frankreich schon 1,828 pro Litre gefunden. Nach einer Angabe von Stieren (Dingler's Journal Bd. 190 S. 79) benutzt man (bei Obst- wie bei Traubenwein) auch schwefligsauern Kalk als Zusatz, der durch Absorption des atmosphärischen Sauerstoffs das Sauerwerden des Weins verhüten soll. Solcher Cider soll schon Gesundheitsstörungen gebracht haben. Stieren bezieht diese auf den Gehalt des Weins an schwefelsaurem Kalk, von welchem er „im Mittel“ über 3 Gran in einem Pfunde des Weins fand. Hierauf können die Störungen jedoch keinenfalls bezogen werden; vielleicht handelte es sich um Arsengehalt des schwefligsauern Kalks.

Trübe gewordne Weine klärt man in der bereits oben berührten Weise oder durch Translociren in geschwefelte Fässer. Schleimig**) gewordne versucht man durch Fällungen mittelst Gerbsäure zu heilen.

---

*) Man hat sich seit langer Zeit bemüht, den fremden Farbstoff künstlich roth gefärbter Weine von dem natürlichen zu unterscheiden, und sind im Laufe der Zeit viele Verfahren hierzu angegeben worden. Zuletzt ist von Philipps (Dingler's Journal Bd. 180 S. 492) das Eisenchlorid empfohlen, das den natürlichen Traubenfarbstoff braunroth, den von Heidelbeeren, Malven, rothen Kirschen violett machen soll. Aber nach den Angaben von Ph. (l. c.) selbst ist auch dies Mittel unsicher. Böttger, Blume etc. haben andre Mittel empfohlen. Ich gehe auf diesen, für uns unbedeutsamen Gegenstand jedoch nicht weiter ein.

**) Pasteur (Compt. rend. T. 58. p. 142 squ.) nimmt an, dass die verschiedenen Krankheiten des Weins (Schleimig-, Bitter-, Sauerwerden, und die sogenannte „pousse“) von verschiednen Fermentalgen herrühren und hat diese l. c. abgebildet.

Weine, welche zu viel Gerbsäure enthalten, befreit man von derselben durch Fällung mit Leim (Hausenblase). Sauer gewordne Weine sucht man, wenn die Säure noch nicht zu massenhaft ist, durch kohlensaures Kali oder Natron zu heilen. Bitter gewordne behandelt man mit Kalkwasser oder durch Schwefelung. Wein, welcher durch Faulen des Ferments übelriechend geworden, wird mit Holzkohle behandelt. Solcher Wein, dessen weinsteinsaures Kali in kohlensaures übergegangen, und welcher dadurch Veränderungen in Farbe und Geschmack erfahren hat, wird mit Zusatz von Weinsteinsäure curirt. Wein, dessen Geschmack durch Verderbniss des Holzes des Fasses gelitten hat, soll man mit Olivenöl innig mischen, und dies natürlich wieder entfernen. Alte, innen verdorbene Fässer soll man, um die Weinveränderung zu verhüten, innen mit concentrirter Schwefelsäure, dann mit Wasser und event. Kalkmilch spülen. — Auf Pastear's Empfehlung wird jetzt in Frankreich Wein, der sich lange halten soll, zur bessern Haltbarkeit vor der Versendung auf 55—60° C. erhitzt.

Der Schwefel beim Schwefeln wird manchmal mit Gewürznelkenpulver, Ingwer, Zimmt, Iris florentin., Lavendel, Thymian, Majoran, Veilchen versetzt, damit die entsprechenden ätherischen Oele verdampfen, sich auf der inneren Fasswandung niederschlagen und so den eingefüllten Wein aromatisiren. Nach Bischoff soll bei dem Verbrennen der Schwefelfäden auch Schwefelkohlenstoff entstehen und dieser soll an den unangenehmen Wirkungen frisch geschwefelter Weine Schuld sein. Unreiner Schwefel kann arsenige Säure in den Wein bringen.

Mindestens wahrscheinlich ist es, dass von Manchen auch Glycerin dem Wein zugemischt wird, um ihn süss und mild zu machen. Das Glycerin des Handels ist aber, von andern Verunreinigungen hier abgesehen, häufig buttersäurehaltig, und dürften manchmal hierauf die Gesundheitsstörungen bezogen werden können, welche ganze Gesellschaften durch Wein erfahren haben. Isidore Pierre (Compt. rend. vom 22. August 1859) hat Gesundheitsstörungen, durch buttersäurehaltigen Obstwein herbeigeführt, beobachtet.

Vielleicht werden manchen Weinen, welchen ein starkes bouquet gegeben werden soll, die sogenannten Fruchtessenzen, die sonst vorzugsweise bei Rum, Liqueuren, Punschessenzen ihre Verwendung finden, zugesetzt; es handelt sich dabei um essig-, butter-, ameisen-, baldrian- etc. saures Aethyl- oder Amyloxyd mit oder ohne Weinsteinsäure, Oxalsäure, Bernstein- oder Benzoësäure; das ameisensaure Aethyloxyd des Handels („Ameisenäther“) enthält dabei nach Hinde (Dingler's Journal Bd. 181. S. 402) freie Ameisensäure und Weingeist.

In grossem Maassstabe wird besonders die „Imitation“ der Weine betrieben, worunter hier nicht die so gewöhnliche Bezeichnung eines schlechten Weins mit einem klangvollen Namen, sondern die Umänderung des Weins verstanden wird. So wird in Cette Malaga, Madeira, Xeres etc. aus französischem Weine fabricirt. „Zu Madeira und Marsala nimmt man trocknen Picardan, zu Malaga und Lisbonne süssen Clairette oder süssen Picar-

dan".*) Diese Grundlagen werden auch mit Wasser verdünnt; das Fabrikat bekommt Weingeistzusatz und kleine Mengen färbender oder aromatischer Substanzen; für „Madeira", „Xeres" und „Marsala" werden geröstete bittere Mandeln, für „Porto" wird eine Tinctur aus grünen Wallnussschalen, für „Lisbonne" gekochter süsser Most, für „Malaga" eine spirituöse Lösung von Schiffspech verwendet. Diese Weinmischungen kommen auf einige Jahre zum Lagern.

Nach andern Angaben wird als künstliches Weinaroma auch Cognac (wohl auch gewöhnlicher Weingeist) verwendet, in welchem Iris florent., Gewürznelken und Vanille digerirt haben. Noch Andre wollen Bouquet durch Mitgährenlassen einer Oelemulsion im Moste herstellen.

Obstweine werden durch Zusätze der erwähnten Art zu Traubenweinen umgearbeitet.

Die zum Schäumen der Schaumweine erforderliche Kohlensäure (es wird zur Zeit bei solchen Weinen kein andres Gas verwendet) wird in dem Weine durch Gährung zugesetzter Zuckerlösung erzeugt oder einfach als Kohlensäure zugesetzt (über die sanitätspolizeiliche Seite dieser Kohlensäurebereitung s. „Wasser" am Schlusse). Näher auf die Champagnerfabrikation einzugehen liegt kein Anlass vor.

Endlich werden bessere Weine durch geringere verlängert. — —

Während bisher noch immer Fruchtwein als Grundlage diente, wird aber höchst wahrscheinlich auch ganz künstlicher Wein aus Weingeist, Stärkezucker etc. fabricirt. —

So lange diese Industrie keine schädlichen Substanzen verwendet, ist sie uns theils gleichgiltig, theils (da, wo sie ein schlechtes Naturproduct verständig verbessert) willkommen. Wir haben sonach auch gegen die mehr oder minder künstelnde Weinindustrie, so lange sie unschädliche Stoffe verwendet, Nichts einzuwenden, und ebensowenig geht uns die bessere Ausbeutung der Weinbeeren Etwas an, wie sie Petiot erfunden hat, der die Beeren nach dem Abziehen des Mostes noch weiter mit Zuckerwasser zur Weinbereitung benutzt. — —

Was als „Wein" in den Handel kommt, ist nach dem Vorstehenden, ganz abgesehen von den wesentlichen Verschiedenheiten des Standortes und Jahrganges der Früchte, ein Ding von sehr ungewisser chemischer Zusammensetzung**); dazu ist auch die Chemie des reinen Naturweins noch nicht

---

*) „Briefe aus Südfrankreich" in der Kölnischen Zeitung vom 3. Mai 1869.

**) Bedeutsame chemische Veränderungen kann der „Wein" auch erfahren: durch Abgährenlassen von Most etc. in bleiglasirten Gefässen, welche unter Umständen (s. Thonindustrie) Blei (suspendirt oder gelöst) in den Wein bringen kann; ferner durch Messen oder Erhitzen des Weins in Gefässen aus Kupfer, Messing, Zink oder bleihaltigem Zinn durch Trichter oder Leitungsröhren von solchem Metalle, durch ungeeignete Giessbleche, über welchen er gemessen wird; der von diesen (durchlöcherten) Blechen abfliessende Wein fliesst in ein untergestelltes Gefäss, wo er sich event. auch mit Metall inficiren kann; solcher Giessblechwein wird wieder verkauft. — Das Neutralisiren sauren Weins durch Bleiglätte findet allem Anscheine nach

abgeschlossen; manche der festen und flüchtigen Substanzen desselben sind noch nicht näher gekannt. In neuester Zeit ist es selbst fraglich geworden, ob die Süsse regelrecht vergohrener ungekünstelter süsser Weine von Zucker ausgehe; Pohl (Untersuchung österreichischer Weine Wien 1864 S. 113 ff.) behauptet, dass solche Weine gar keinen Zucker mehr enthielten und nur durch ihren Glyceringehalt süss schmecken. Dies Glycerin zersetze sich übrigens bei den Weinen nach und nach und werden die Weine dann „mager". — Oser (Zeitschrift für Chemie 11. Jahrgang 18. Heft S. 572) hat bei der Gährung von Rohrzucker mit Hefe ein stickstoffhaltiges Alkaloid gefunden und vermuthet dies in allen gegohrenen Flüssigkeiten. Von Ernst Ludwig ist in weissem österreichischen Weine Trimethylamin gefunden worden (l. c. 3. Hft. Seite 96).

Von etwa noch suspendirten Fermentalgen und von den etwa zugesetzten, dem Weine ganz fremden Substanzen (s. oben) abgesehen, enthält der normale Wein neben Aethylalcohol (neben welchem aber auch andre Alcohole bestehen) und Wasser, Aldehyd (?), essigsaures, buttersaures, weinsteinsaures, äpfelsaures Aethyloxyd oder Amyl- (Butyl-) oxyd, ätherisches Oel, Schleim, Gummi und Dextrin (?), Pectin, Farbstoffe, Fette, Traubenzucker, weinstein-, äpfel-, bernstein-, essig-, citronensaure, butter-, milch-, baldrian-, schwefelsaure, phosphorsaure, kieselsaure, salpetersaure (?), chlor-, jod-, brom-, fluorwasserstoffsaure Salze des Kalis, Natrons, Ammoniaks, Kalks, der Magnesia, Thonerde, des Eisens. Das Glycerin und die Bernsteinsäure sind erst während der Gährung gebildet. Die Menge der einzelnen Bestandtheile variirt in weiten Grenzen selbst bei den reinen Naturweinen; es hätte keine Bedeutung hier dergleichen Zahlen anzugeben, da die „künstlerische" Behandlung der Weine die Variation noch zu einer unendlichen macht. Ich gebe deshalb weder solche noch Zahlen über den Verdampfungsrückstand „Extract" oder den Säurewerth der reinen oder gekünstelten Weine; die Angaben der verschiedenen Autoren betreffs der reinen Weine differiren auch sehr. — Dass „Mosel-", „Rhein-", „Franken-", „französische" Weine weniger Alcohol enthalten als „Madeira", „Ungar", „Portwein", „Xeres," ist Jedermann bekannt.

Mittel, gekünstelte oder vollständig durch Kunst geschaffene Weine von reinen Naturweinen zu unterscheiden, giebt es nicht.

---

nirgends mehr Statt. — Auch durch das Reinigen der Flaschen mit ungehörigen Dingen kann der Wein in gefährlicher Weise chemisch verändert werden: man spült mit Bleischrot oder solchem aus Zink oder Zinn, mit Sand oder reinigt durch die Bürste. Von den Schrotkörnern können kleinere leicht in der Flasche zurückbleiben, und den Wein dann blei- oder zinkhaltig machen. — Vielleicht bedarf auch die Wiederbenutzung gebrauchter und gereinigter Korke einiger Rücksicht, da man die Reinigung gebrauchter Schaumweinpfropfen zur Entfernung des Eisens des Verbindedrahts auch mit Oxalsäure ausführt; auch Zinnchlorür oder Zinnchlorid soll bei der Pfropfenreinigung verwendet werden.

Es sind zu viele verschiedene Arten von „Wein“ im Verkehre, als dass wir, wie es doch eigentlich nöthig wäre, feststellen könnten, von welcher Qualität Das ist, was das Publikum als „Wein“ geniesst. Die Fabrikate wechseln auch fortwährend; die grösste Constanz dürften noch die reinen Kunstproducte haben. Die chemische Untersuchung eines (von eigentlich schädlichen Stoffen freien) Weins vom sanitätspolizeilichen Gesichtspunkte aus ist auch, von der Unvollkommenheit der jetzigen Analyse abgesehen, eine höchst umständliche Operation, da es für eine solche sanitätspolizeiliche Analyse mindestens nöthig ist, die Menge des Aethylalcohols, die Menge und Qualität der andern Alcohole und der organischen Säuren, der Aethyloxyd- und ähnlicher Verbindungen, und die Bestandtheile der Asche genau zu bestimmen. Wir können dies nicht bei hunderten von „Wein“proben thun und das Ganze noch öfter wiederholen. Hiernach müssen wir die Weinhändler, ihre Fabrikate beliebig etiquettiren und das Publikum ruhig trinken lassen, was ihm schmekt, und nur dann chemisch untersuchen, wenn Verdacht der Gesundheitsbeschädigung entsteht.

Ad III. Aber wir müssen und können verhüten, dass der Rothwein nicht mit Alaun überladen, dass nicht mit schwefligsaurem Kalke gegipst, oder mit Schwefel geschwefelt wird, welche arsenige Säure in den Wein bringen, endlich dass nicht Trichter, Maasse, Leitungsröhren, Hähne oder Giessbleche von Kupfer, Zink, oder bleihaltigem Zinn, oder Blei- oder Zinkschrot zum Reinigen der Flaschen verwendet werden. Das Alauniren dürfte ohne Störung der Weinindustrie ganz verboten werden können, aber es würden kleine Alaunmengen dann immer als aus dem Thonerdegehalt des Weins und vom Schwefeln herrührend bezeichnet werden. Es kann deshalb nur eine Grenze fixirt werden, über welche hinaus Alaun nicht vorhanden sein dürfte; diese Grenze könnte bei $\frac{1}{2}$ Gramm pro Litre fixirt sein. Indess dürften, bevor dies geschieht, doch noch zahlreiche Thonerdebestimmungen in unzweifelhaft reinen Weinen nöthig sein. — Das Gipsen mit schwefligsaurem Kalke muss zunächst noch an den Weinproductionsorten näher beobachtet werden. Hinsichtlich des Schwefelns mit arsenhaltigem Schwefel kann man überall jetzt schon Warnung und Verbot ergehen lassen und den von den Wein-Industriellen verwendeten Schwefel hin und wieder untersuchen; ebenso kann man hinsichtlich der Messgefässe, Hähne und der andern oben genannten Utensilien verfahren.

Wismuth.

Der Wismuth wird nur in geringen Mengen producirt und (am meisten zu Legirungen) consumirt. Die Gewinnung desselben hat deshalb nur ein beschränktes sanitätspolizeiliches Interesse. Dies ist in dem häufigen Vorkommen von Arsen in den Wismutherzen oder den Hüttenzwischenproducten (Speisen), aus welchem Wismuth gewonnen wird,

gegeben. — Dies Arsen schleppt sich, wie bekannt, manchmal selbst bis in das basische Wismuthnitrat der Apotheken. (Ueber das Verhalten jenem Arsen gegenüber s. „Arsen.“)

Z.

Zink.

Wir sind interessirt bei: I. der bergmännischen Gewinnung der Zinkerze, II. der Aufbereitung derselben, III. deren Verhüttung, IV. der Fabrikation und Verwendung der Zinkfarben, V. der Gewinnung und Verwendung gewisser andrer Zinkverbindungen, VI. der Verzinkung gewisser Waaren, VII. bei der Verwendung gewisser Utensilien aus Zink oder verzinktem Eisenblech*).

Ad I. Man gewinnt zur Verhüttung kohlensaures und kieselsaures Zinkoxyd (Galmei), Zinkblende (Schwefelzink), Zinkblüthe (Carbonat mit Oxydhydrat), Rothzinkerz (Oxyd).

Mit diesen Zinkerzen brechen meist gleichzeitig andere Erze, wie Bleiglanz, Weissbleierz, Kupferkies, Schwefelkies, Brauneisenstein etc.; auch ist in manchem Erze ein Theil des Zinks in der Verbindung durch Blei, Kupfer, Cadmium, Eisen etc. ersetzt.

Die Arbeiter in den Zinkerzgruben sind zunächst den gesundheitlichen Einflüssen des Bergbaues überhaupt (s. diesen) ausgesetzt. An specifischen Einwirkungen erfahren sie die des Staubes leicht zersetzlicher Bleierze (d. i. des Weissbleierzes), wo diese vorkommen und können sie so bleikrank werden. Der Staub der Zinkerze selbst scheint eine physiologisch-chemische Einwirkung auf sie nicht auszuüben. Zinkkrankheiten sind von solchen Arbeitern nicht bekannt. Mechanisch kann natürlich dieser Staub wie andrer (auf die Respirationsorgane etc.) wirken.

Die Grubenwässer können, abgesehen von der blossen Trübung durch Thon, Brauneisenstein oder ähnliche, chemisch nicht bedeutsame Substanzen, bei den Galmeigruben suspendirtes leicht zersetzliches oder sonst bedeutsames Zink- oder Bleierz führen (Carbonat, Silicat, oder Oxyd des Zinks, Carbonatdes Bleies), dies in Hausgebrauchswässer bringen oder bei Hochwasser oder Wiesenbewässerungen etc. auf Wiesenpflanzen absetzen. Zinkvergiftungen, welche auf diese Art herbeigeführt worden wären, sind mir jedoch nicht bekannt, Bleivergiftungen auch nicht; die letztern können jedoch unzweifelhaft vorkommen. Kohlensaures und kieselsaures Zinkoxyd sind in kohlensäurehaltigem Wasser etwas löslich, aber es ist nicht bekannt,

---

*) Ueber die Fabrikation und Verwendung der häufigsten Zinklegirungen siehe „Kupfer“.

ob die Grubenwässer durch Kohlensäuregehalt diese Salze in einer für die polizeiliche Praxis bedeutsamen Menge in Lösung nehmen. — Die Wässer der Blendegruben müssen nach der Art der Blenden und nach den sie etwa massenhaft begleitenden andern Schwefelmetallen wesentlich variiren. Ich habe westfälische Zinkblende sehr resistent gegen Verwitterung durch Sonne und Wasser gefunden, und auch nach mehrwöchentlicher Einwirkung kein schwefelsaures Salz in Lösung gehen sehen. Gleichwohl ist es bekannt, dass manche Grubenwässer, die zur Cementkupfergewinnung benutzt werden, auch Zinkvitriol in Lösung haben; auch von Quellen ist Zinkvitriolgehalt bekannt, und auf manchen Gruben kommt Zinkvitriol fertig vor, sei dies nun durch Einwirkung einer Eisenvitriollösung (von verwittertem Schwefelkies) auf Galmei oder von Oxydation von Zinkblende. Jedenfalls ist das Vorkommen von Schwefelkies in der beregten Beziehung von Bedeutung. Ueber die Bedeutung eines Zinkvitriolgehalts in den qu. Wässern bedarf es keiner Erörterung; sie können Hausgebrauchs- und Wiesenbewässerungswasser völlig unbrauchbar machen.

Die Zinkerze kommen vielfach zum Abliegen auf der Halde, damit sie anklebende Thon- und andre Gangartmassen fahren lassen. Dabei verweht der Wind Erzstaub, und das Meteorwasser spült solchen und Thon etc. ab. Wasser und Vegetationen, auf welchen der Staub sich absetzt, können bei Weissbleierzgehalt der Erze in gefährlicher Weise verunreinigt werden; das blosse thontrübe Wasser hat, wie hier sowohl betreffs dieser Wässer als hinsichtlich andrer bloss thontrüben Gruben- und Aufbereitungswässer bemerkt wird, allem Anscheine nach einen besonders übeln Effect auf Vegetationen, sei dies, weil diese Wässer manchmal schwefelsaure Thonerde oder schwefelsaures Eisen führen, sei es weil der auf Pflanzen gerathende Thonschlamm mehr als andrer in die Spaltöffnungen der Blätter verstopfend eindringt. Die in diesem Schlamme suspendirten festen Theilchen sind nemlich ungleich feiner als die in andrem Staube, resp. Schlamme.

Ad II. Die Aufbereitungswerke für Zinkerze sind hin und wieder von ganz ausserordentlichen Dimensionen, und deshalb von grosser polizeilicher Bedeutung. Auf diesen Werken werden fremde Erze, so gut es durch Ausklopfen geht, aus dem Zinkerze ausgeschieden (Bleimineralien der verschiedensten Art, Schwefelkies, Kupfererze etc.), dann werden die Erze, zum Theil nach vorheriger Zerkleinerung, durch Waschen in verschiedenen Vorrichtungen von anhängendem Brauneisenstein, Thon etc. befreit; das Waschwasser wird in continuirlichem Strome durch Reihen von Absitzgruben geführt, in welchem sich noch schlammiges Erz absetzt. Bei den trocknen Zerkleinerungen sind die Arbeiter dem Staube der Erze stark ausgesetzt, doch sind meines Wissens auch von hier Zinkintoxicationen nicht bekannt; Bleiintoxicationen können aber leicht vorkommen. Die Waschwässer dieser Werke sind vielfach Gegenstand von Klagen; die Wässer, die wegen des continuirlichen Strömens durch die Absitzbassins häufig stark trübe ablaufen, beschädigen Wiesen oft sehr schwer (sei dies in mechanischer oder chemischer Beziehung,

s. oben); ich habe ganze Wiesencomplexe durch sie vernichtet gesehen. Es ist mir gar nicht zweifelhaft, dass Gras, auf welches sich die suspendirten Theile solcher Wässer abgelagert haben, auch Thiere vergiften kann; ich habe in solchen Wässern, die schon sehr weit geführt waren, doch noch suspendirtes staubiges Weissbleierz gefunden; auch kann das Wasser von zersetzter Zinkblende, Schwefel- oder Kupferkies her die Sulphate des Zinks, Eisens, Kupfers, oder auch schwefelsaure Thonerde gelöst enthalten. Die Bedeutung dieser Aufbereitungswässer für das Hausgebrauchswasser und für Fische ergiebt sich von selbst. Ganz klar kann man sie nur bekommen, wenn von dem continuirlichen Strömen abgesehen wird, auch kann man die schon gebrauchten Wässer nach einigem Absitzen immer wieder von Neuem brauchen. Die Absitzgruben füllen sich nach und nach mit Schlamm; wo dieser noch reich genug an Erz ist, wird er verhüttet, wo jenes nicht der Fall, wird er aus den Gruben nur entfernt („ausgeschlagen"). Werden dann nicht besondere Maassregeln gegen das Verwehen oder das Wegspülen dieser Massen durch den Regen getroffen (Bedeckung mit Rasen etc.), so können auch diese Abfälle, die sich zu ganzen Bergen anhäufen, in einer oder der andern der oben erörterten Weisen sehr störend werden.

Die Zinkblende wird zunächst, so weit sie in gröberen Stücken vorhanden, mässig zerkleinert; das Stauben bei dieser (trocknen) Zerkleinerung scheint von besonderer gesundheitlicher Bedeutung nicht zu sein.

Vor der Verhüttung werden sowohl die aufbereiteten oxydischen wie die geschwefelten Zinkerze zunächst in verschiedenartigen Oefen geröstet. Diese Procedur soll bei der ersteren Kohlensäure und Wasser austreiben und die Erze mürber machen, bei den andern, so weit es geht, den Schwefel entfernen. Die oxydischen Erze werden nach dem Rösten in verschiedener Weise trocken gepulvert.

Sind die oxydischen Erze frei von Schwefelmetall, so hat ihr Rösten, so viel ich aus meinen Beobachtungen schliessen kann, für die Adjacenten, vom einfachen Rauche der Feuerung abgesehen, keine offensive Bedeutung; für die Arbeiter, welche das Erröstete aus dem Ofen ziehen, oder beim Mahlen desselben beschäftigt (und dann voll von Erzstaub) sind, scheint eine physiologisch-chemische Einwirkung des Zinkoxyds nicht vorhanden zu sein; nur wenn dies Bleioxyd enthält, scheinen sie (durch dies) leiden zu können.

Wesentlich anders verhält es sich mit dem Rösten der Zinkblende. Bei dieser Procedur entweicht schweflige und wasserfreie Schwefel-Säure massenhaft, auch reisst der Strom der Feuerluft Zinkvitriol mit, der sich beim Rösten gebildet hat, endlich die Sulphate etwa vorhandner andrer Metalle (Blei, Kupfer, Eisen) und arsenige Säure, wo die Blende arsenhaltig war. Die mit dem Rauche davon gehenden festen Substanzen setzen sich in den Rauchgängen zu sogenanntem „Ofenrauch" ab. Man hat deshalb in solchem alle in Zinkblende vorkommenden Metalle: Kupfer, Eisen, Zink, Cadmium, Arsen, Thallium und Iridium (als Oxyde, Säuren,

oder schwefel- oder schwefligsaure Salze) gefunden. Dies ist das Gebiet unzähliger Processe der Zinkproductionsstätten, welche Blende verarbeiten. Die Vegetationen leiden hier schwer durch die freien Säuern, den Zinkvitriol, welcher letztere sich auch erst ausserhalb der Hütte durch Einwirkung der freien Säuern auf mitgerissenes Zinkoxyd oder Zinkblendestaub bilden kann, und event. auch durch andre Sulfate*). (S. über die Schutzmaassregeln etc. „Arsen“ und „Schwefel“.) Die gesundheitliche Bedeutung des trocknen Ausräumens des Ofenrauchs lässt sich aus den oben angegebenen Bestandtheilen desselben beurtheilen.

Ad III. Die Verhüttung der Zinkerze ist noch überall die alte, technologisch so unvollkommne, weil mit grossen Verlusten und auch sonst theuer arbeitende: die Destillation aus Muffeln oder Röhren von Thon. (Die Reduction im Schachtofen [mit Kohlenoxyd als Reductionsmittel aus einem Nebenschachte] scheint keine Ausbreitung zu finden). Es ist hier zunächst darauf aufmerksam zu machen, dass sich die Hütten jene Destillirapparate, welche alltäglich in grosser Zahl untauglich werden (wie die thönernen Vorlagen) selbst fabriciren, sonach in solchen Hütten auch die sanitätspolizeilichen Seiten dieses Zweiges der Thonindustrie gegeben sind (s. „Thonindustrie“).

Die gerösteten und genügend zerkleinerten Erze werden mit Kohle (Coaks) allein oder mit dieser und Kalk, seltner auch mit Kochsalz, gemischt, in die Destillirgefässe gebracht, welche sich in verschieden gestalteten Oefen befinden. Bei der Procedur soll Zinkoxyd zu Zinkmetall reducirt, dies als Dampf verflüchtigt und in Vorlagen aufgefangen werden. Von diesen ist die erste (thönerne) an das Destillirgefäss lutirt, die zweite (eisenblechne) wird auf das Ende der ersteren gehängt, und hat eine kleine Oeffnung am Boden zum Entweichen der Gase. Bei dieser Destillation treten nun als Producte auf: (Kohlensäure, Wasser), Kohlenoxyd, Zinkdampf, Zinkoxyd, Cadmiumdampf und Cadmiumoxyd, event. Arsen, (beim Verhütten der Zinkblende oder zinkblendehaltigen Galmeis wahrscheinlich auch unterschweflige, und schweflige und Schwefel-Säure, Schwefeldampf und Schwefelkohlenstoff). Bei der Analyse eines Zinkstaubes, den ich selbst aus den Blechvorlagen („Allonges“ der Belgier) genommen hatte, habe ich im wässrigen Auszuge auch Zinkoxyd, Chlorwasserstoffsäure (wahrscheinlich von der Kohle stammend) und Ammoniak (wahrscheinlich auch aus der Kohle) gefunden. Die ersten Destillationsproducte lässt man entweichen, sobald aber die Farbe der Flamme an der thönernen Vorlage das Uebergehen von Zink anzeigt, hängt man

---

*) Hier wie in vielen ähnlichen Fällen wird von Manchem aber auch mit Unrecht über die Hütte geklagt. Bei einer amtlichen Untersuchung der Umgebungen einer Zinkhütte wurden mir einmal Pflanzen vorgezeigt, die durch Blattläuse ruinirt waren, deren Vernichtung aber auf die Hütte bezogen wurde. — Ueber die Bedeutung der Zinkhütten für die Pflanzen s. den Auszug einer von mir angefertigten amtlichen Arbeit (über westdeutsche Zinkhütten) in den „Verhandlungen der Gesellschaft zur Beförderung des Gewerbefleisses in Preussen“ Jahrgang 1864.

die Blechvorlage an. Es condensirt sich dann in jener flüssiges Zink, in dieser der sogenannte „Zinkstaub“ („poussière“ der Belgier). Nach vollendeter Destillation wird das erzielte flüssige Zink ausgezogen und, wenn es genügend rein ist, in Formen gegossen, in andrem Falle durch Umschmelzen in Kesseln oder Flammöfen raffinirt. Hierbei entweicht event. vorhandnes Arsen und Cadmium. Die Retorte oder Muffel wird von den Rückständen befreit, und neu chargirt, wenn sie noch dicht ist. Diese Rückstände kommen auf die Aschenhalde, und sind auf dieser der Verwehung und Abspülung durch Wind und Regen ausgesetzt. Um nicht weiter auf sie zurückzukommen, bemerke ich hier, dass ich auf den betreffenden Aschenhalden Efflorescenzen von Zinkvitriol, und in den Rückständen auch Blei, das als Metall, oder leicht zersetzliches Oxyd in ihnen enthalten war, gefunden habe; es sind mir auch Fälle der Vergiftung von Kühen durch verwehte oder weggespülte Rückstände der erwähnten Art mitgetheilt worden. Diese Rückstände sind sonach polizeilich sehr bedeutsam und müssen durchaus bedeckt und gegen Regen etc. geschützt werden. Aus den Rückständen einer viel Blende verarbeitenden Hütte habe ich mit Wasser nahezu 25 Grammes wasserfreie Schwefelsäure auf 1 Kilogramme ausziehen können. Ich habe allerdings aus den Rückständen vorzugsweise die mit Efflorescenzen ausgewählt. An Basen enthielten die Rückstände Zink, Mangan und Eisen.

Von einer Stolberger Zinkhütte erwähnt Br. Kerl, dass sich in den Rückstandshalden zuweilen krystallisirte Sublimationsproducte erzeugen, wie Realgar, Schwefel, und arsenige Säure.

Auch über die eigentliche Verhüttung (nicht die Röstung) der Zinkerze wird von den Adjacenten manchmal schwer geklagt. Manche dieser Klagen sind unbegründet, andre wohlmotivirt. Es kommt hier zunächst in Betracht, dass die Zinkdestillation sehr beträchtliche Massen von Feuerungsmaterial, jetzt durchweg Steinkohle, verbraucht, welche an sich schon (ihres Schwefelkiesgehalts wegen) viele schweflige und wasserfreie Schwefel-Säure (und event. Arsen) in die Luft schickt; sodann ist es für benachbarte Vegetationen, wie ich meine, auch von Bedeutung, in welcher Höhe die Feuerluft abgeführt wird; bei schlesischen Hütten habe ich sehr niedrige Rauchabführung gesehen und schien es mir dort, als hätte der Rauch durch seine hohe Temperatur die Vegetationen beschädigt. Immer ist es bei diesem Gegenstande auch von Bedeutung, nach welcher Himmelsrichtung von der Hütte aus die Vegetation sich befindet; die östlich gelegenen leiden mehr als die westlichen.

Von diesen nichtspecifischen Einwirkungen der Zinkdestillation auf ihre Umgebung abgesehen, kommen folgende specifische in Betracht: das Zinkoxyd, welches bei der Destillation durch Verbrennen von Zink an der Vorlagemündung oder an undicht gewordenen lutirten Stellen entweicht, das Cadmium, das dabei entweicht, ferner das Zinkoxyd, das mit der Feuerluft aus dem Schornsteine davongeht; in die Feuerluft des Ofens kommt es durch das (häufige) Undichtwerden der Destillirgefässe,

in welchen entweder Risse entstehen, oder (was das Gewöhnliche) einzelne Stellen durch Bildung leicht schmelzbaren Blei- oder Eisensilicats durchschmelzen. Uebrigens dringt auch durch die Wand des ungestörten Destillirgefässes Zinkdampf in die Feuerluft und verbrennt in dieser zu Zinkoxyd. Gegen diese Evasion hat man die Destillirgefässe mit Kochsalz oder auch andern Glasurmaterialien, aber kaum mit genügendem Erfolge, glasirt. Es fällt aber beim Löcherigwerden der Muffeln oder Röhren, auch manchmal die ganze Charge (mit ihrem eventuellen Gehalte an Blei, Eisen, Mangan, Zinkvitriol) in den Ofen, und von da aus geht dann Bleioxyd oder Schwefelsäure oder Zinkvitriol in den Schornstein. Das Zinkoxyd, das aus der Hütte entweicht, und das man vielfach schon an der weissen Färbung des Rauchs erkennen kann, lagert sich auf der Umgebung ab, ebenso das Cadmiumoxyd und der etwaige Zinkvitriol etc. Das Zinkoxyd wirkt dann auf die Pflanzen zunächst mechanisch als Staub; diese Wirkung ist unzweifelhaft von einiger, aber nach meinen Versuchen nicht von erheblicher Bedeutung für die Vegetation; ich habe das Zinkoxyd in der Nähe der Hütte auch niemals so massenhaft auf den Blättern liegen sehen, als es in meinen Versuchen auf diese applicirt wurde; ausserdem weht es der Wind und spülen es Regen und Thau manchmal bald wieder von den Blättern ab. Fälle der Beschädigung von Thieren oder Menschen durch Pflanzen, welche von Zinkoxyd bestaubt waren, oder durch Wasser, das diese aufgenommen, sind mir nicht bekannt geworden. Dem Boden sich zumischend hat das Zinkoxyd auch keine störende Bedeutung für die Vegetation; ich habe in Boden, zu welchem ich $\frac{1}{13}$ des Gewichts Zinkoxyd gemischt hatte, verschiedene Nahrungspflanzen ganz so wie in andrem (u. A. Erbsen zur Blüthe) gezogen. In solchen Pflanzen habe ich Zinkoxyd nachweisen können, aber die Menge desselben war so gering, dass ich nicht glaube, Beschädigungen der Thiere oder Menschen durch solche Vegetationen befürchten zu müssen.

Das auf den Pflanzen deponirte Zinkoxyd unterliegt aber den Einwirkungen des Regenwassers und Thaues für sich, und des mit der schwefligen und wasserfreien Schwefelsäure der Feuerung etc. gemischt niederfallenden. Das blosse Regenwasser führte in meinen Versuchen kein Zink aus Zinkoxyd in Lösung, auch schwache Lösungen von kohlensaurem oder salpetersaurem Ammoniak nahmen keins auf (stärkere nehmen viel Zink in Lösung). Das saure Regen- oder Thauwasser nimmt aber selbstverständlich Zinkoxyd auf. Indess dürfte dies schon für sich allein, ohne Zinkaufnahme, genügen die Pflanzen zu beschädigen. Durch diese sauern Meteorwässer wird das Zinkoxyd als Zinkvitriol auch in tiefere Schichten des Bodens geführt und kann es von diesen aus an Pflanzenwurzeln kommen und die Pflanzen tödten, oder in Hausgebrauchswasser. — Zinkvitriol, der auch fertig als solcher aus dem Feuerungsschornstein entweicht, auf die Pflanzen sich ablagert und dann durch Thau oder Regen gelöst wird, kann bei genügender Menge die Pflanzen schwer beschädigen. Pflanzen mit Zinkvitriol, sei dieser als solcher oder als Oxyd auf sie gekommen, können

Thiere etc. krank machen. — Das Cadmium und Blei dürften diesem Sachverhalte gegenüber nicht in Betracht kommen, ebenso wenig mitgerissenes Mangan- oder Eisensalz.

Bei der Destillation von gerösteter Blende kommt auch der nie fehlende Gehalt dieser an schwefliger oder Schwefelsäure oder rückständigem Schwefel in Betracht. In gerösteter Zinkblende von Holzappel habe ich nahe an 24 Grammes wasserfreie Schwefelsäure pro 1 Kilogr. gefunden, die theils als Säure theils als Schwefel in derselben enthalten war. Eine andre Probe dieser Blende enthielt 9,760 Grm. fertiger Schwefelsäure. Dieser Schwefel oder seine Säuren müssen bei dem Reductionsprocesse zum Theil ins Destillat gehen, d. h. in die Hütte entweichen, und zwar entweder als Säure oder als Schwefelkohlenstoff oder als Schwefeldampf; der grössere Theil des Schwefels resp. der Säure scheint mir aber in den Rückständen der Destillation zurückzubleiben, da diese (s. oben) so reich an jenen Stoffen sind.

Die Wirkung des Destillationsprocesses auf die Arbeiter scheint eine specifische nicht zu sein, wenn man von den enormen Massen Feurungsrauch absieht, der bei widrigem Winde die Hütten mit schlechter Rauchabführung zu füllen pflegt. Diese Innocuität der aus den Destillirgefässen in die Hütte quellenden Producte ist höchst auffallend. Die Hauptmasse der letzteren bildet das zu Zinkoxyd verbrennende Zink, aber ich habe Staubdeposita auf den Balken der Destillationsräume auch so reich an Cadmium gefunden, dass man dies daraus hätte industriell gewinnen können. Diese Staubmassen (einer Zinkblende verarbeitenden Hütte), welche selbstverständlich nicht aus den Dämpfen der Destillirgefässe allein, sondern auch vom Mischen der Chargen, von verstaubten Kohlen und ähnlichen Quellen herstammten, gaben mir einen sauer reagirenden wässrigen Auszug, welcher Schwefelsäure, unterschweflige Säure, und Chlorwasserstoffsäure, und an Basen Zink und Mangan enthielt. Der saure Auszug dieses Staubes war in erwähnter Weise reich an Cadmium. 20 Grammes des Staubes ergaben nach Umwandlung aller Schwefelverbindungen im wässrigen Auszuge in Schwefelsäure 130 Milligr. solcher (wasserfrei); der Staub wies sonach deutlich auch auf schwefelhaltige Destillate der Retorten hin. Die Arbeiter müssen alle diese Massen, die sich in dem qu. Staube ansammeln, besonders massenhaft aber das Zinkoxyd einathmen und verschlucken: trotz all Dem scheinen specifische Erkrankungen der Schmelzer nicht vorzukommen; auch Arsenwirkungen sind mir nicht bekannt geworden. (Die Reductionsräume sind allerdings überall in sehr starker Ventilation schon durch die Flammen an den Vorlagen.) Schwer quält in den Destillirräumen die Hitze, ganz besonders beim Ausfahren glühender Muffeln, welche undicht geworden sind, oder beim Einfahren vorgewärmter (rothglühender) Destillirapparate in den Ofen.

Der graue Staub, welcher sich in den blechernen Vorlagen ansammelt (Zinkstaub), besteht aus pulvrigem Zinkmetall, Zinkoxyd, meist auch viel Cadmium, Kohle und Spuren von Eisen; wie oben bemerkt, habe ich in solchem Staube auch Chlorwasserstoffsäure und in Wasser lösliches Zink-

oxyd (wahrscheinlich als Chlorzink vorhanden) gefunden. In diesem Staube muss auch die Hauptmenge des Arsens verbleiben, das ich jedoch in meinen Proben nicht gefunden habe.

Dieser Staub wird meist den Beschickungen der Destillirgefässe zugesetzt.

Das in Formen gegossene Zink kommt als Block in den Handel. Walzwerke, deren Betrieb für uns kein Interesse hat, verwalzen es zu Zinkblech, das als solches mannigfache Verwendungen findet, die uns näher gehen und die hier später besprochen werden sollen. Aus dem Blockzink werden mit oder ohne Zusatz anderer Metalle viele Dinge gegossen, Operationen, die, von einigem Zinkoxyd von verbranntem Zinke abgesehen, uns nicht speciell interessiren. — —

Ad IV. Man fabricirt an Zinkfarben: Zinkweiss, Zinkgrau, Zinkgelb und Zinkgrün. Die Fabrikation des Zinkweiss aus Zinkmetall ist eine sehr massenhafte und das Fabrikat als Substitut des Bleiweisses für die Arbeiter und Consumenten in gesundheitlicher Beziehung höchst erwünscht. Die Procedur ist sehr einfach: man verbrennt Zinkdampf in lebhaftem Luftstrome zu Oxyd, sammelt dies, schlämmt es hin und wieder (zur Ausscheidung beigemischten nichtverbrannten Zinkmetalls) noch aus, trocknet und verpackt es. Die Adjacenten werden durch diese Fabrikation nicht beschädigt, noch belästigt; es lässt sich zwar nicht verhüten, dass trotz der Sammelbehälter kleine Mengen des Oxyds ins Freie kommen, doch haben diese nicht leicht eine offensive Bedeutung. Die Arbeiter sind der Inspiration und Ingestion des Zinkoxyds sehr ausgesetzt, schienen mir aber auch nicht zu leiden, und bis auf Erosionen am Scrotum etc., die von Andern bei solchen Arbeitern beobachtet worden, durch dichten Schluss der Kleider zu verhüten und in ihrer Causalität noch nicht recht klar sind, sind auch von andern Beobachtern specifische Erkrankungen der qu. Arbeiter nicht notirt worden. Der etwaige Arsengehalt des Zinks und auch sein etwaiger Bleigehalt gehen, der erstere gewiss, der andre wahrscheinlich mit dem Zinkoxyd davon, und verbleiben wahrscheinlich nicht in den ersten Sammelstellen, sondern gerathen auch in die letzten, aus welchem das Fabrikat genommen wird, ebenso das Cadmiumoxyd. Das Auswaschen des Fabrikats kann weder die arsenige Säure noch das Bleioxyd entfernen, und dürfte das Zinkweiss sonach hier und da beide enthalten. Uebrigens wird hier und da auch dem Zinkweiss Bleiweiss zugemischt; man muss deshalb das Zinkweiss nicht immer als bleifrei nehmen. — Von grösserer Bedeutung aber ist eine neue Methode der Zinkweiss- (und Zinkgrau-) fabrikation, nemlich die directe aus den Erzen. Man erhitzt diese mit Kohle in Destillirgefässen oder in andrer Weise und verbrennt den gebildeten Zinkdampf (event. nebst dem entbundnen Arsen und Cadmium) zu Zinkoxyd, das man wie bei der andern Methode sammelt. Die Rückstände fallen unter die polizeilichen Gesichtspunkte der Destillationsresiduen (s. oben).

Das Zinkgrau ist feinpulvriges metallisches Zink+Zinkweiss. Von jenem her ist diese Farbe manchmal auch reich an Cadmium und auch arsenhaltig.

Das Zinkgelb ist wenig im Handel. Ich habe nur solches zu sehen bekommen, das einen integrirenden Theil des Zinkgrüns bildete, das ich aus chromsauerem Zinkoxyd und Ultramarin zusammengesetzt gefunden habe. Dies Gelb ist sonach (wegen der Chromsäure) nicht ohne Gefährlichkeit. Zinkgrün als sogenanntes Rinman's Grün (Kobaltoxydul—Zinkoxyd) scheint nicht industriell bereitet zu werden.

Ad V. Man fabricirt industriell an andern Zinkpräparaten: Zinkvitriol und Zinkchlorid, beide nur in geringen Mengen; den Vitriol theils als gemischten (Kupfer-Zinkvitriol), theils als blosses unreines Zinksulphat. Das letztere wird aus gerösteter Zinkblende extrahirt, und kommen dabei das Rösten dieser (s. oben), und die etwa nicht anderweitig verwendeten (bleihaltigen) Rückstände, so wie Mutterlaugen mit etwaigem Eisen- oder Kupfergehalt für uns in Betracht. Das Chlorzink, das in concentrirteren Lösungen ein sehr gefährliches Gift ist, scheint nur aus Zinkweiss und (roher) Salzsäure bereitet zu werden. Es wird (in England) als desodorisirendes Mittel bei schwefelammonhaltiger Jauche gebraucht und hat dabei schon zu Vergiftungen durch Verwechselung und zu Giftmord geführt. Man imprägnirt auch Holz mit Zinkchlorid, und hat zum Ausfüllen hohler Zähne die festwerdende Mischung von Zinkchlorid und Zinkoxyd empfohlen; auch sollen jetzt ganze Gebisse aus diesem Zinkoxychlorid gemacht werden (Fehling in Liebig's Wörterbuch 1. Aufl. IX. 924); auch beim Löthen wird es verwendet. Der Zinkvitriol findet sehr beschränkte Anwendung in der Kattundruckerei, Firnissbereitung und als Desodorisirungsmittel.

Ad VI. Man verzinkt (sehr massenhaft) Eisendraht und Eisenblech, so wie fertige Waaren aus beiden. In allen Fällen werden dabei die Eisenflächen zunächst gebeizt und zwar vorzugsweise mit (roher) Salzsäure, seltner mit (roher) Schwefelsäure. Wir sind hier sonach zunächst durch die Rückstände der Beizung (Eisenchlorür und -chlorid mit überschüssiger Salzsäure, die meist arsenhaltig ist, Spülwasser für die gebeizten Gegenstände, welches dieselben Substanzen führt) interessirt, und müssen wissen, wo diese Abgänge bleiben. Die Masse des geschmolzenen Zinks, in welche die zu verzinkenden Gegenstände getaucht werden, befindet sich meist unter einer Decke von Ammoniaksalz (gewöhnlich Salmiak). Ueber die gesundheitliche Bedeutung dieser Operation habe ich noch keine Beobachtungen gemacht, auch von fremden keine Kenntniss bekommen. Das zum Verzinken gebrauchte Zink soll sich nach einer Empfehlung in dem Verzinkungskessel auf einer Schicht Blei befinden, was ersichtlich den Zinküberzug bleireich machen kann.

Man verzinkt ausser auf diesem Wege auch auf nassem mit oder ohne Anwendung der Electricität, und zwar mit Chlorzink oder Sulphat.

Ad VII. Das Zink des Handels ist von grosser Verschiedenheit hinsichtlich seiner Reinheit. Diese Differenzen haben sehr wahrscheinlich einige gesundheitliche Bedeutung bei der Verwendung von Zinkutensilien zu Wasser- etc. gefässen. Doch scheinen diese Verhältnisse noch nicht eingehend studirt zu sein. Bei Br. Kerl (Handbuch d. metallurg. Hüttenkunde, 2. Aufl. I. S. 714 ff.) wird der Bleigehalt auf höchstens 2%, der Eisengehalt auf höchstens $\frac{1}{5}$%, das Arsen in einer Analyse auf nahe $\frac{1}{5}$% angegeben; ausserdem kommt Cadmium, Schwefel, Kohle, Kupfer, Zinn vor; auch dürfte sich Indium und Thallium finden, wenn man sie sucht. Bei den Studien, welche über den Einfluss zinkener oder verzinkter Utensilien auf Wasser etc. angestellt worden sind, ist die Zusammensetzung des Zinks nicht angegeben, und ist deshalb eine wissenschaftlich-chemische Einsicht in die Vorgänge bei jenen Experimenten kaum mit Sicherheit zu abstrahiren. Auch ist meines Wissens bei diesen Studien nicht beachtet oder nicht notirt worden, ob man es mit ganz blankem, oxydfreiem Zink oder mit solchem zu thun hatte, das den gewöhnlichen schwachen Oxydschleier im Wesentlichen trocken gehaltenen Zinks, oder mit solchem, das die relativ dicke Oxydschicht feucht gewordenen Zinks trug. Diese Verhältnisse sind aber von Bedeutung für die Einwirkung von Zink auf Wasser etc.

Die Verarbeitung des Zinkbleches zu Utensilien oder die Verzinkung eiserner Geräthe hat in der neuesten Zeit grosse Ausdehnung gewonnen; als Dachmaterial wird dasselbe dagegen jetzt weniger als früher verwendet. Man stellt aus solchem Bleche z. B. her: Wassereimer, Traufröhren, Wasserkasten, Pumpenröhre, Waschutensilien, Milchstand-, Milchtransportgefässe, Trichter für Essig und andere Waaren, Waagschaalen, Arzneistandgefässe der Apotheker und Droguisten, für trockne, mehr oder weniger feuchte, und ölige Sachen. Diese Utensilien werden theils mit Oelfarbe gestrichen (je nach dem Falle innen und aussen, oder nur aussen), theils ohne solche verwendet. Der Oelfarbenanstrich blättert aber ab und liegt dann das Metall nackt; man muss deshalb auf dauernden Schutz durch jenen nicht rechnen. Um die Anstriche besser haften zu machen, ist empfohlen, das Zink erst mit Chlorzink zu bestreichen und dann erst die Firnissschicht aufzutragen.

Es frägt sich nun, in welchen Fällen diese Utensilien gesundheitlich unzulässig sind. In grosse Lebensgefahr bringen sie allerdings kaum jemals, weil die Zinkverbindungen, die sich bei der qu. Benutzung nur bilden können, von den Fällen saurer oder alkalischer Massen abgesehen, niemals sehr massenhaft sind, und überdies ausser etwaiger Brechwirkung auch keine sehr bedeutende physiologische Wirksamkeit haben, aber es ist wohl verständig, auch geringere Störungen fernzuhalten, wo dies, wie hier, ohne alle Schwierigkeit möglich ist.

Das Zink geht, wie hier vorweg bemerkt werden muss, theils suspendirt theils gelöst in Substanzen über, die in ihm bewahrt werden. Auch ist hervorzuheben, dass die meisten dieser Utensilien gelöthet sind, und zwar

mit stark bleihaltigem Zinn, so dass meist auch Blei in Betracht kommt, und dass event. auch Arsen zu berücksichtigen ist.

Es ist unzweifelhaft, dass sowohl destillirtes als alles andere Wasser, das zum Hausgebrauche dienen kann, aus verzinkten oder Zinkgefässen Zink theils in Lösung, theils in Suspension nimmt; das Letztere kann selbst bis zu dem Maasse statthaben, dass das Wasser opalisirend, sonach trübe wird und somit eins der ersten Erfordernisse des Trinkwassers verliert. Dieser Zinkgehalt braucht allerdings nicht immer krank zu machen, und sind auch Fälle bekannt, in welchem Wasser aus Zinkgefässen oder Zinkpumpen lange ohne Schaden genossen worden ist, indess lässt sich die Menge des vom Wasser überhaupt aufnehmbaren Zinks bei der enormen Verschiedenheit des Wassers und des Zinks gar nicht approximiren, und können deshalb auch krankmachende Mengen vorkommen. Es ist deshalb vollkommen motivirt, wenn man trotz der Einreden von Fonssagrives u. A. in Frankreich neuerdings die verzinkten eisernen Wasserbehälter der Seeschiffe wieder hat entzinken und innen verzinnen lassen und wenn man bei Wasserutensilien überhaupt das Zink meidet. — Von Zinkdächern und Zinkrinnen, die sich immer bald mit einer Oxydschicht bekleiden, spült oder löst das über sie hinströmende Meteorwasser Zinkverbindungen; die Menge des Abgespülten oder Gelösten muss nothwendig nach den einzelnen Umständen wechseln: Qualität des Meteorwassers, Abspringen des Oxydbeschlags auf dem Metalle je nach Wärme, Kälte, Nässe, Abreiben desselben durch harten Staub etc.

Darüber ist niemals Zweifel gewesen, dass man saure, salzige oder fette Massen nicht in Zinkgefässen bewahren könne, ohne jene mehr oder weniger reich an gelöstem oder suspendirtem Zink zu machen. Auch für Milchtransport- oder Standgefässe eignet sich deshalb das Zink nicht. Selbst trockne Gegenstände werden in Zinkgefässen leicht verunreinigt, einerseits weil sie den dem Zinke meist adhärirenden Ueberzug von Zinkoxydhydrat und Carbonat leicht durch Abreiben in sich aufnehmen, andererseits weil manche mehr oder weniger hygroskopisch sind, und feuchtgeworden dann mitunter stark auf das Metall einwirken, und von demselben verunreinigt werden, endlich weil manche Substanzen flüchtige Säuren (oder andere Stoffe) emittiren, welche auf das Zink wirken, wie z. B. die Baldrianwurzel. Man muss deshalb Zink als Material der Bewahrungsgefässe der Apotheken nicht zulassen.

Manche Zinkhütte, welche cadmiumreiche Erze verarbeitet, treibt nebenbei Cadmiumgewinnung (als unbedeutenden Industriezweig). Das Metall wird durch Destillation mit Holzkohle aus dem bei der Zinkdestillation zuerst übergehenden, an Cadmium besonders reichen Rauche gewonnen, welcher sich in den Vorsteckgefässen ansammelt, und welcher von längerer Zeit her zu einer Cadmiumgewinnung verwendet wird, nachdem er vorher noch durch eine Destillation möglichst von Zink bereit ist. Bei diesen Operationen kommt Arsenmetalldampf in Be-

tracht, wenn das Zink arsenhaltig war. Wahrscheinlich findet auch Gewinnung des als Malerfarbe verwendeten Cadmiumgelbs (Schwefelcadmium) aus Zinkstaub auf nassem Wege statt.

Zinn.

Wir sind interessirt bei I. den Zinngruben, II. der Aufbereitung der Zinnerze, III. ihrer Verhüttung, IV. der Herstellung gewisser chemischer Präparate des Zinns, V. deren Verwendung, VI. der Beschaffenheit des zu Folien (Stanniol) verwalzten Zinns, VII. der Verzinnung als Arbeit, VIII. der Beschaffenheit der Verzinnung auf gewissen Gegenständen, IX. der Beschaffenheit der zu gewissen Gegenständen verwendeten Zinnlegirungen. X. der Entzinnung verzinnter Metalle.

Ad. I. Alles Zinn wird im Wesentlichen nur aus natürlichem Zinnoxyd (Zinnstein [Bergzinnerz] und Seifenzinn) gewonnen; das im Zinnkies vorhandene Schwefelzinn ist nicht von Bedeutung. Die gesundheitliche Bedeutung der Zinnerzgruben ist nicht in dem Zinnerze selbst, sondern präsumtiv in den dies etwa begleitenden anderen Erzen, im Besonderen im etwaigen Anstehen desselben mit Arsenkies, oder Schwefelkies, oxydischen oder geschwefelten Kupfer- oder Zinkerzen gegeben, welche den Staub der Erze, die Gruben- oder Haldenwässer offensiv machen können. Ausser den eben erwähnten Mineralien werden die Zinnerze auch häufig von Wismuth und Wolfram begleitet. Ob auch diese mit dem Zinnstein vorkommenden Erze, so wie die denselben begleitenden Molybdän- und Antimonerze specifische gesundheitliche Bedeutung haben, ist zur Zeit nicht zu sagen, doch kaum anzunehmen. Die Klagen, welche (mir) hinsichtlich englischer Zinngruben bekannt geworden sind, beziehen sich nur auf allgemeine, dem Bergbaue als solchem und insbesondere den Tiefbauen adhärirende Uebelstände — unzureichende Ventilation, vieles Fahrtensteigen, hohe Temperatur in den Gruben —, nicht auf specifische Momente. Dies schliesst selbstverständlich nicht aus, dass nicht in Zinngruben auch saure Grubenwässer (s. „Eisen", „Kupfer", „Schwefel") und andere Uebelstände vorkommen können.

Ad. II. Die Aufbereitung der Zinnerze — die trockne und nasse mechanische Beseitigung der begleitenden Bergart und der fremden Erze — muss in ihrer polizeilichen Bedeutung auch nach dem Erzvorkommen — der An- oder Abwesenheit und event. der Art des Vorkommens von Schwefelmetallen, Wolfram, Kupfer etc. — wesentlich variiren. Nach Br. Kerl genügt nur bei dem Seifenzinn, das reiner als der gewöhnliche Zinnstein ist, und bei reineren Bergzinnerzen, die blosse mechanische trockne und nasse Aufbereitung, in den meisten Fällen sind zur Aufbereitung pyro- und hydrochemische Proceduren erforderlich. Von diesen

letzeren interessiren uns näher das Rösten, die mechanische Aufbereitung der gerösteten Erze, das Waschen der gerösteten Erze, die Extraction der errösteten Massen mit Säuren, und die Behandlung derselben mit Glaubersalz oder Soda mit Kohle zur Entfernung des Wolframs*). Aber es kann ganz selbstverständlich auch die blosse gewöhnliche Aufbereitung (Zerkleinern nach vorheriger Handscheidung, und Scheidung der verschieden schweren Massen durch Wasser, unter Abführung beigemischter Gangarten) gesundheitliche Uebel und Wassertrübungen zur Folge haben. Das Rösten wird zur Entfernung des Schwefels und Arsens beigemengter Schwefel- und Arsenmetalle, welche durch die blosse mechanische Scheidung nicht haben entfernt werden können, in Vorrichtungen verschiedenster Art ausgeführt. Manchmal geht dem Rösten noch ein Mürbebrennen der Erze in freien Haufen, Stadeln etc. voran. Bei beiden Feuerproceduren entweicht schweflige und arsenige Säure; wird mit Kohlenzusatz erhitzt, Arsenmetall oder Schwefelarsen und Schwefelkohlenstoff. Die arsenige Säure wird in Giftkammern (s. „Arsen“) aufgefangen, die schweflige Säure kann wenigstens auch condensirt und zurückgehalten werden. Das Ausräumen der Gift-, und etwa ausser diesen vorhandener Flugstaubkammern, sowie der Rauchabsätze („Rauch“) aus Rauchführungen ist in seiner gesundheitlichen Bedeutung ohne Weiteres klar (s. „Arsen“). Das Rösten findet auch manchmal unter Kochsalzzusatz statt (Entweichen von Chlorarsen!). Das Zerkleinern und Sieben gerösteter arsen-, kupfer-, blei-, oder zinnhaltiger Erze kann den Arbeitern den Staub arseniger Säure, schwefelsauren Kupfers oder Zinks oder von Bleioxyd bringen. Das Waschen, Schlämmen solcher Erze kann sehr bedeutsame Gewässer geben. Bei relativ kupferreichen Erzen wird auch (nach vorheriger Röstung ohne Kohle) das Kupfer mit Wasser (mit oder ohne Schwefel- oder Salzsäurezusatz) extrahirt und durch Eisen ausgefällt (s. über die Bedeutung dieser nassen Kupferverhüttung „Kupfer“).

Von dieser Verwendung der Säure zur Kupfergewinnung abgesehen, wird manchmal das geröstete Erz auch zur Abscheidung anderer Metalle (besonders des Wismuth etc.) mit Salzsäure behandelt; das Wismuth wird dann mit Wasser als basisches Chlorwismuth ausgefällt und zu Metall reducirt (Verbleib der sauern, event. arsenhaltigen Wässer!).

Wo die Handscheidung nicht genügt, den Wolframit zu entfernen, geschieht dies durch Glühen des Erzes mit Soda oder mit Glaubersalz; dabei wird wolframsaures Natron gebildet, dies mit Wasser extrahirt, und das letztere entweder einfach weggeschüttet oder zur Gewinnung des Salzes eingedampft. Das Salz findet Verwendung hauptsächlich zum

---

*) Der Wolframit (im Wesentlichen wolframsaures Eisen- und Manganoxydul) wird auch für sich nach vorheriger Röstung in Kohlentiegeln reducirt, um dann bei Bereitung des Wolframstahls Verwendung zu finden. Beim Rösten arsen- und schwefelhaltigen Erzes gehen dabei arsenige und schweflige Säure davon.

Unverbrennlichmachen von Bekleidungsgegenständen. Die qu. Wässer dürften manchmal auch arsensaures Natron führen. —

Ad. III. Die Verhüttung der Zinnerze, ihr Verschmelzen, variirt in den einzelnen Hütten wesentlich. Für uns kommen dabei in Betracht: das bei dieser Procedur (event. beim Raffiniren des ersten erschmolzenen Products [Werkzinn]) etwa noch verflüchtigte Arsen, und die Schlacken, die letzteren wegen noch rückständigen Zinns, das manchmal zu nochmaliger Verarbeitung derselben Anlass giebt, und wegen des häufigen Vorkommens der Arsensäure in denselben. Die Schlacken werden, wenn sie noch zur Zinngewinnung benutzt werden sollen, manchmal zunächst erst noch zerkleinert und nass aufbereitet. Gewisse andere Abfälle („Härtlinge, Flugstaub, Gekrätz“), die mitunter arsenhaltig sind, werden vor weiterer Benutzung zur Zinngewinnung noch geröstet und nass aufbereitet. —

Das von den Hütten gelieferte Zinn*) ist von sehr verschiedener Reinheit. Es enthält Eisen, Blei, Kupfer, Wismuth, Antimon, Wolfram, Molybdän, Arsen. Das letztere findet sich in manchem Zinn bis zu nahe 1%. —

Ad. IV. Industriell werden bereitet: Wasserhaltiges Zinnchlorür, Zinnchlorid, Natriumzinnchlorid, Ammoniumzinnchlorid, flüssige Zinnbeize, Scharlachcomposition. Das Zinnchlorür (Zinnsalz) wird durch Lösen des vorher granulirten Metalls in Salzsäure, Absitzen- und Crystallisirenlassen bereitet; die Mutterlaugen sollen wieder zur Verwendung kommen. Bei dieser Fabrikation interessirt uns das Entweichen salzsauren Gases (und event. Chlorarsens?) bei der Lösung des Metalls. Bei der Bereitung des Chlorids wird Salpetersalzsäure verwendet; dabei entweicht viel Untersalpetersäure. Das Natrium- und das Ammoniumdoppelsalz werden durch Zusatz der entsprechenden Chlormetalle zu dem Chlorzinn, die flüssige Zinnbeize des Handels aus Zinnsalz, Schwefelsäure und Würfelsalpeter (unter Entwicklung von salpetrigen Dämpfen!), das feste Chlorzinn mancher Fabriken durch Eindampfen dieses letzteren Präparats hergestellt. Die von den Färbern sogenannte Scharlachcomposition (Zinnchlorürhaltiges Zinnchorid) wird durch Eintragen von Zinn in kalte Salpetersalzsäure (Entwicklung salpetriger Dämpfe!) fabricirt.

Ad. V. Verwendet werden diese giftigen Verbindungen in der Zeug- und Garnfärberei und zum Verzinnen. Bei unvorsichtiger Bewahrung (ohne deutliche Signatur!) können die trocknen Verbindungen, wie schon geschehen, als Kochsalz etc. angesehen und verbraucht werden und so tödtliche Intoxicationen herbeiführen. Sie wie die flüssigen können natürlich auch in mörderischer Absicht gebraucht werden. Die Be-

*) Nicht alles Zinn des Handels ist, wenn ich so sagen darf, Hüttenzinn, sondern vieles stammt auch aus Betriebsstätten, welche Hüttenzinn verarbeiten, wie z. B. das Tropfzinn der Verzinnungsfabriken. Es besagen daher die Analysen des Hüttenzinns für uns nicht Alles.

wahrung dieser Verbindungen bedarf daher in den Färbereien etc. einiger Sorgsamkeit.

Ad. VI. Das Zinn des Handels wird zu Spiegel- und Einhüllfolien verwalzt. Diese Procedur an sich hat für uns kein Interesse, das Fabrikat bei den Spiegelfolien ebenso wenig; aber die Folien (Stanniol) zum Einhüllen werden für Käse, Schnupftabak, säuerliche Zuckerwaaren, Chocolade und ähnliche andere Gegenstände benutzt. Es ist deshalb erforderlich, dass überall da, wo die Gegenstände selbst schon feucht sind, oder feucht werden können, das Metall der Folie frei von gefährlichen Mengen gefährlicher Metalle sei; ganz besonders kommt dabei ein Bleigehalt in Betracht. Aeltere Analysen haben bei Verpackungsfolie einen Gehalt von 2,41 % Blei dargethan, neuere von Baldock bei Fehling in Liebigs Wörterbuch IX. 971) haben 34,4 bis 88,6 % Blei in denselben ergeben*). Vielleicht sind dies mit Zinn plattirte oder in anderer Weise verzinnte Bleifolien gewesen. Aber auch als solche haben sie gesundheitliche Gefahr, weil die Cohärenz des Zinnüberzugs leicht durch Abreiben etc. gestört wird. Wie dem immer sei, kann man Waaren gedachter Art nicht in anderem als reinem Zinn verpacken lassen und wird man dies durch Verbot anderen Materials und Controle bewirken müssen. — Die Stanniole kommen auch farbig vor. Es wird zu ihrer Herstellung Leimfarbe auf das Metall gestrichen, und jene dann mit Collodium oder einer spirituösen Harzlösung überzogen (event. bedeutsame Anilin- oder andre Farben!)

Ad. VII. Es werden eine grosse Menge von Waaren aus Schmiede- oder Gusseisen, Kupfer, Messing, Blei, Zink verzinnt, und zwar grösstentheils auf trocknem, seltener auf nassem Wege. Diese Arbeit geht uns einerseits durch die derselben fast durchweg vorangehende Beizung mit Säuren, andrerseits da nahe an, wo das Zinn zum Verzinnen sich unter einer Fettschicht (früher Talg, jetzt halb Talg, halb Palmöl) befindet, welche die Luft abhalten soll, und wo die Waaren, wenn sie aus dem Zinnbade kommen (ausser der Abfettung durch Sägemehl) auch noch in trocknem Kalkhydrat entfettet werden. Als mit diesen Uebelständen behaftet zeigt sich besonders die Fabrikation des gewöhnlichen verzinnten Eisenblechs (Weissblech), die in sehr grossen Dimensionen betrieben wird. Da, wo zum Beizen der Eisenbleche Schwefelsäure benutzt wird, wird aus der Beize gewöhnlich Eisenvitriol gewonnen, und kommen dann nur die schwachsauren Blechspülwässer als Abgang in Betracht. Wo mit Salzsäure gearbeitet wird, kommt Alles in Abgang, da die Gewinnung von Eisenchlorür gewöhnlich nicht realisirt wird. Das Fett, das auf dem Zinnbade steht, lässt flüchtige Säuren, aber wegen der starken Erhitzung durch das geschmolzene Zinn auch Acrolein entweichen, welche

---

*) Ich mache hier und für das Folgende darauf aufmerksam, dass die Analyse der Zinnlegirungen, bei welchen meist ausser Blei auch Antimon, Arsen, Wismuth, Kupfer, Eisen, Zink in Betracht kommen, grosse Sachkenntniss verlangt, und deshalb solche Analysen nicht jedem sogenannten Chemiker zu übertragen sind.

beide den Aufenthalt in der von den Oefen und Metallbädern her auch sehr heissen Arbeitsstätte sehr beschwerlich machen, sobald nicht eine ordentliche Ventilation eingerichtet ist, was übrigens jetzt wohl in allen Weissblechfabriken dadurch der Fall ist, dass die Fettbäder unter einem Schornstein gestellt sind. Dies Alles tritt aber gegen die leider noch von Niemand studirte Verwendung des Kalks in der Weissblechfabrik völlig in den Hintergrund. Der Kalk ist zu pulvrigem Hydrat gelöscht, und dient hier neben Sägmehl dazu, das verzinnte Blech, das aus dem Fettbade Fett mitgebracht hat, mechanisch von diesem Anhängsel zu befreien*). Das Kalkhydratpulver befindet sich in einem Kasten, in dasselbe wird die Blechtafel einige Mal eingeführt, wobei starkes Verstauben nicht zu vermeiden ist. Diese Procedur hüllt die betreffende Person fortwährend in eine Kalkstaubatmosphäre, die sie über und über mit dem Staube bedeckt, und führt natürlich auch zu massenhafter Inspiration des ätzenden Staubes, die mit Nothwendigkeit über kurz oder lang die gefährlichsten Uebel der Athemorgane erzeugen muss. Wenn diese Uebel in den betreffenden Fabriken nicht überall bekannt sind, so liegt das darin, dass die Personen dieser Arbeit (meist junge Mädchen) gewöhnlich nicht lange bei derselben bleiben, sondern andre suchen. Das Verbinden von Mund und Nase mit einem Tuche ist hier nicht anwendbar, weil die Arbeiterinnen diesen höchst unangenehmen Verschluss nicht ertragen, wenn er dicht genug ist. Die Kalkverwendung ist auch deshalb höchst misslich, weil der pulvrig gelöschte Kalk hier wie in der Chlorkalkfabrik etc. vor der Anwendung erst noch gesiebt wird, was ohne starkes Stauben selbst dann nicht abgeht, wenn man mit geschlossenen Kasten arbeitet. Endlich bildet der verbrauchte Kalk bei schwunghaftem Betriebe grosse des Fettgehalts wegen immer trocken bleibende Haufen in der Nähe der Fabrik, und wird von diesen verweht oder vom Regen weggespült; die Landwirthe wollen diesen Kalk wegen seiner Unbenetzbarkeit nicht, und wird derselbe deshalb in manchen Fabriken erst noch gebrannt, was ohne Gestank nicht abgeht. Diese bedauerliche Verwendung des Kalks findet nach meinen Beobachtungen nicht in allen Weissblechfabriken statt; in manchen, vielleicht den meisten, wird zu dem gedachten Zwecke neben dem Sägemehle Kleie angewendet. Dies kann aber ohne grosse Verluste nur da stattfinden, wo die verbrauchte (riechende und fettige Kleie) verkäuflich ist. Fabriken, in welchen ich die Kalkverwendung gesehen habe, behaupteten, die Kleie nicht ohne grossen Verlust verkaufen zu können, und deshalb zu dem, von ihnen selbst verabscheuten Kalkverfahren gezwungen zu sein. In manchen Fabriken soll Kreidepulver verwendet werden, das wenigstens etwas besser als das Hydrat ist. Am besten ist (neben dem überall verwendeten Sägemehl) die Kleie, die, wenn sie nicht in der Nähe verkäuflich ist, sich in der Ferne Käufer suchen mag. Ich war einige Zeit mit Experimenten darüber beschäftigt, ob sich der Kalk

*) Es ist nicht erforderlich, auf die Einzelheiten der Weissblechfabrikation näher einzugehen.

nicht ohne Kleienverwendung meiden lässt, habe aber bis jetzt kein genügendes Verfahren gefunden, und meine, dass das Kalkverfahren einfach zu verbieten ist.

Ad. VIII. Die verzinnten Metalle kommen für uns in Betracht als: Verzinnte Eisengefässe, welche zur Herstellung, Messung oder Bewahrung von Nahrungsmitteln, Getränken oder Arzneien dienen; als verzinntes Zink, Blei oder Kupfer in Gefässen, welche jenen Zwecken dienen (Wasserkasten, Wasserleitungsröhren, Kühlröhren, Kochkessel etc.). Es ist bekannt, dass das Zinn, welches zu diesen Verzinungen dient, manchmal mehr oder weniger stark bleihaltig ist, auch ist Zink in den Verzinnungen gefunden worden. Indessen behaupten die Weissblechfabrikanten, dass sie das Blech, welches Glanz behalten soll, mit reinem Zinn (des Handels) herstellen. Dies scheint auch in der That der Fall, immerhin aber eingehender Controluntersuchungen werth und bedürftig zu sein. Ich meinerseits habe in den mir bekannten Weissblechfabriken niemals Blei oder Zink gesehen. Die Verwendung des Weissblechs zu Koch- und Bewahrungsgefässen für Nahrungsmittel etc. hat in der neueren Zeit eine enorme Ausbreitung gefunden, unter Andrem lassen sich die Arbeiter ihr Mittagessen etc. vielfach in solchen Gefässen zur Arbeitsstelle bringen, und dies ist bei seiner Qualität meist sehr gut geeignet, Blei etc. aus ungehörigen Verzinnungen aufzunehmen*). Es kommen hier auch bleireiche Löthungen in Betracht. Die gewöhnlichen Weissblechgefässe werden nemlich (wohl ohne Ausnahme) mit sogenanntem Schnellloth (Weichloth) gelöthet, das gleiche Theile Zinn und Blei, oder 4 oder 5 Zinn auf 2 Blei, manchmal 2 Blei auf 1 Zinn, oder 17 Zinn und 10 Blei enthält; annährend von dieser letzteren Zusammensammensetzung ist auch das sogenannte „Sickerloth" („Sicherloth")**). Bisher ist das Verhalten der Weissblechgefässe sammt ihren Löthungen noch gar nicht eingehend studirt worden. Verzinnte Bleiröhren sind zur Zeit noch als durchaus unzuverlässig zu betrachten, und zwar hauptsächlich deshalb, weil die bisherigen Verzinnungsmethoden Fehlstellen (solche, wo kein Zinn aufliegt) ergeben, und weil der dünne Zinnüberzug beim Beginn des Rohrs wahrscheinlich auch stellenweise feine Risse bekommt.

Bei verzinnten Kupfergefässen dürfte der Blei- oder Zinkgehalt des Verzinnungsmetalls manchmal wesentlich in Betracht kommen. — Mit der blossen Forderung der Verzinnung bei solchen Gefässen ist nicht viel gethan.

---

*) Es kommen in der neuesten Zeit schmiedeeiserne Kochtöpfe mit silberweisser Verzinnung vor. Die Analyse dieser Verzinnung ist meines Wissens noch nicht gemacht. Ich vermuthe, dass dies nickelhaltige Legirung sei.

**) Ich mache hier beiläufig auch auf das „Hartloth" für eiserne, kupferne, messingne, neusilberne, stählerne, silberne, goldne, platinene Gegenstände aufmerksam. Je nach den verschiedenen Fällen wird als Hartloth verwendet: Gusseisen, eine Mischung von Kupfer und Blei, Messing, oder dies mit Zinnzusatz, Neusilber und Zink, Mischungen von Kupfer, Zink und Silber, Mischungen von Gold, Silber, Kupfer mit oder ohne Zink.

Ad. IX. Das reine Zinn (des Handels und das chemisch reine) ist zu weich, um für sich zu Gefässen verarbeitet werden zu können; es muss deshalb mit einem es härtenden Metalle legirt werden. Dies geschieht seit langer Zeit mit Blei; in der neuesten Zeit hat auch die Legirung mit Antimon bedeutende Verwendung gefunden, und vielfach kommen Legirungen von Zinn, Antimon, Blei, Kupfer und vielleicht noch mit Zink zur Verarbeitung. Diese Legierungen gehen uns bei Gefässen für Nahrungsmittel und Getränken, und bei Schnupftabakdosen nahe an. Ich gehe zunächst auf diese letzteren ein, weil bisher noch irgends von ihnen die Rede gewesen ist. Es kommen seit kurzer Zeit im Handel mehr oder weniger elegant gearbeitete (mit Figuren gegossene oder gepresste) Schnupftabakdosen vor, welche innen mit einer gelben Harzlösung überzogen sind, die die Vergoldung silberner Dosen nachahmen soll, auch vielleicht dazu bestimmt ist, die Berührung des Tabaks mit dem Metalle zu verhüten. Wie bei der sehr billigen Waare gar nicht anders sein kann, ist dieser, übrigens für die Dauer in keinem Falle schützende Harzüberzug an einzelnen Stellen nicht vorhanden, so dass an diesen die Berührung des Tabaks mit dem Metalle von vornherein schon nicht ausgeschlossen ist. Das Metall dieser Dosen ist eine Mischung von Zinn, Antimon und Blei, die von jeder dieser Substanzen bald mehr bald weniger enthält, aber in manchen (blaugrau aussehenden) Exemplaren sehr grosse Mengen Blei enthält. Verdünnte Essigsäure zog bei manchen schon in wenigen Minuten starke Bleimengen aus. Dosen solcher Art, dass verdünnte Essigsäure (etwa von 25%) überhaupt Blei auszieht, werden im Handel nicht zu dulden, beziehentlich wird das Publikum gegen diesen Artikel im Ganzen zu warnen sein. Auch die bleiärmeren Legirungen, die dem Britanniametall näher stehen, passen für Tabakdosen wahrscheinlich nicht, da die Ammoniaksalze, Säuren oder Alkalien des Schnupftabaks auch vielleicht zur Ingestion von Zinn- oder Antimonverbindungen in die Nase (und den Rachen) Anlass werden können; indess ist diese Seite erst noch näher zu studiren.

Betreffs der Zinnantimonlegirung zu Speise- etc. gefässen nehme ich auf das Bd. I. S. 153 dieses Buches Gesagte Bezug.

Hinsichtlich der Zinnbleilegirung, welche das gewöhnliche Material aller Gefässe ist, die als „zinnerne“ im Verkehre sind (Teller, Löffel, Becher, Röhren, Trichter, Infundirbüchsen der Apotheker, Abdampfschaalen, Kühlröhren etc.) hat sich die Polizei schon seit Jahrhunderten Mühe gegeben, die bleireichen Mischungen aus der Consumtion zu halten. Es frägt sich hier a) welcher Bleigehalt macht die Legirung gefährlich? b) was lässt sich Wirksames zum Fernhalten des unzulässigen Bleigehalts thun? Bevor ich an die Erörterung dieser Fragen gehe, muss ich, worauf französische Chemiker zuerst aufmerksam gemacht haben, darauf hinweisen, dass Zinngefässe an ihren verschiedenen Theilen manchmal von vornherein absichtlich verschieden componirte Legirungen haben, an manchen können diese bleireich, an andern bleiarm sein. Auch ist immer zu

beachten, dass viele Zinngefässe gelöthet sind, und somit nicht bloss die Masse des Gefässes, sondern auch das Löthmetall in Betracht kommt. (Es ist oft sehr schwer, festzustellen, ob eine Löthung überhaupt vorhanden ist.)

Als Löthmetall „zinnerner“ Gefässe wird manchmal „blosses Zinn,“ manchmal Schnellloth verwendet. Das „blosse Zinn“ ist hier nicht entfernt immer reines Zinn, nicht einmal reines Handelszinn, sondern vielfach gewiss Abfallzinn mit verschiedenem Bleigehalt, oder Einschmelzezinn alter Zinngefässe (mit verschiedenem Bleigehalte). Auch ist das Löthmetall wie das Gefässmetall selbst gewiss nicht immer an allen Punkten seiner Masse von derselben Zusammensetzung, sondern (wegen ungenügenden Rührens der geschmolzenen Mischung etc.) an verschiedenen Stellen verschieden zusammengesetzt, hier bleireicher als dort. Endlich ist auch auf **Flickstellen** der „zinnernen“ Gefässe zu achten, die manchmal eine bleireiche Legirung haben.

Ad a ist zunächst zu bemerken, dass sowohl aus reinem Handelszinn als aus Zinnlegirungen Zinn in Lösung oder Supension in destillirtes Wasser und in Nahrungsmittel etc. übergehen kann. Dies ist bei Antimon- und bei Bleizinnlegirungen der Fall. Man hat sich der Gefahr des Bleies gegenüber gewöhnt, auf diesen Zinngehalt der Speisen etc. keinen Werth zu legen; indess dürfte der Gegenstand doch erst noch genauer physiologisch zu studiren sein. Keil (s. meine Beiträge III. S. 29 ff.) giebt an, sowohl bei Zinnfeile als bei Infundirbüchsen durch Digestion mit vegetabilischen, besonders gerbstoffhaltigen Substanzen Zinn in die Auszüge übergehen gesehen zu haben. Den bräunlich Anflug an einem „zinnernen“ Kessel, in welchem Eichenrinde mit kaltem Wasser 24 Std. digerirt hatte, fand er zinnhaltig: Denninghoff hat an den bekannten specifischen Geschmack und Geruch des auf „zinneren“ Kühlröhren condensirten destillirten Wassers erinnert, hat aber in 60—70 „Maass“ solchen Wassers mit dem Löthrohre kein Zinn erkennen können. Seine Ergebnisse mit Decocten stossen die Keil'schen Resultate nicht um. Es kommt hier auch auf die Zusammensetzung der Legirung der „zinnernen“ Gefässe und auch darauf an, ob das Gefäss offen oder verschlossen, und ob der Zutritt der Luft durch Erhitzen der Flüssigkeit verhindert oder durch Kaltlassen dieser begünstigt wird. Ich halte es für unzweifelhaft, dass aus den Zinnlegirungen der Kühlröhren etc. Zinn in Wasser etc. übergehen kann, wenn immer auch die Mengen sehr gering sind. Lermer (Dingler's Journal 167. S. 348 ff.) vermuthet nach seinen Versuchen, dass „selbst reines Zinn“ dem Wasserdampfe nicht absolut widerstehe. Bei dem Destilliren von Wasser handelt es sich aber auch nicht um Wasserdampf oder Kohlensäure des Wassers allein, sondern unter Umständen auch um Verflüchtigung von Ammoniaksalzen und anderer flüchtiger Stoffe des zur Destillation verwendeten Wassers, z. B. Salzsäure aus Chlormagnesium, so wie um die Einwirkung von Verbindungen, welche beim Destilliren nur übergerissen worden sind. —

Hinsichtlich des Bleigehalts der qu. Legirungen ist von Reichelt

(Dingler's Journal 172. S. 155) angegeben, dass die Zinnbleilegirung mit nur 2 $^0/_0$ Blei dies an Kochsalzlösung abgebe, von Pleischl (ibid. 164 S. 200 squ.), dass schon eine Legirung mit 3 oder 5 $^0/_0$ Blei Zinn und Blei in verdünnte Essigsäure übergehen lasse, von Roussin (Ann. d'hyg. Janv. 1866. p. 168 squ.), dass die Legirung auch mit 10 $^0/_0$ Blei an Zucker-, Salz-, oder Essigsäurelösung Blei abgebe. Ueber den Uebergang des Bleies in die Lösung bei bleireicheren Legirungen herrscht kein Zweifel Andrerseits wird von Phlo (Dingler's Journ. 189. S. 428) behauptet, dass die Legirung sogar von 1 Zinn und 2,25 Blei von Essig und Salzlösungen „nicht angegriffen" werde. Diese Behauptung ist, nach den zahlreichen Experimenten Andrer mit den verschiedenen Legirungen zu schliessen, wahrscheinlich unbegründet. —

Roussin will sich nun bei einem Bleigehalte (der Zinnbleilegirungen) von 5—6 $^0/_0$ beruhigen, welche Legirung nach seinen Versuchen nur wenig Blei abgebe. Dies ist sehr misslich. Wir haben keinen rechten Anhalt zur Fixirung einer solchen Grenze, und doch müssen wir einen Punkt fixiren, wenn wir die bleihaltigen Legirungen nicht verbannen und ihnen antimonhaltige substituiren können, was kaum angehen dürfte. Für Gegenstände, bei welchen reines Handelszinn als solches, ohne Zusatz andern Metalls, verwendbar ist, wie bei Kühlröhren, wird man die Bleilegirung ganz auszuschliessen haben. Ganz ebenso wird hinsichtlich des Verzinnungs- und Löthmaterials zu verfahren sein. Selbstverständlich handelt es sich nur um Nahrungs- und Getränkgefässe und um Apothekerutensilien. Bei den letzteren würde es jedenfalls ein Fortschritt sein, wenn die „zinnernen" Infundirbüchsen, Schalen und Kessel durch porzellane ersetzt würden. Achte man bei Apothekenrevisionen auch darauf, ob und event. wie die etwa durchgeschmolzen gewesenen „zinnernen" Gefässe geflickt sind; das Flickmetall ist oft sehr reich an Blei.

Ad. b. Es ist überaus schwer, der Anordnung, dass der Bleigehalt bei Zinnlegirungen, Löthungen oder Verzinnungen für Nahrungs- etc. gefässe nur höchstens x oder y Procent betragen soll, im Leben Nachachtung zu verschaffen. Einerseits ist die Controle, die nur durch chemische Analyse (nicht durch Prüfung des specifischen Gewichts der Legirung) genügend geübt werden kann, eine äusserst umständliche und hinsichtlich der Löthmetalle und der Verzinnungen ohne Zerstörung des Gefässes nicht ausführbar; andererseits liegt die Schwierigkeit darin, dass die Fabrikanten der qu. Waaren nicht immer erträglich reines Handelszinn zur Verfügung, und vielfach auch gebrauchte Zinnwaaren, die gebrauchsunfähig geworden sind, so wie Drehspäne zu verarbeiten haben. Die letzteren wie die gebrauchten Legirungen selbst enthalten von der ursprünglichen Zusammensetzung, von Löthungen und Flickstellen her sehr verschiedene Bleimengen; die Zinngiesser können ohne quantitaitve Analyse, zu welcher sie wohl niemals werden zu bringen sein, die Beschaffenheit des verschmolzenen Materials nicht feststellen (ihre empirischen Mittel sind unzureichend), und sind selbst in dem Falle, dass sie dies könnten, in der technisch üblen Lage, Zinn von Blei auf trocknem Wege

zu trennen. Roussin hat auch darauf aufmerksam gemacht, dass selbst das Verfahren beim Schmelzen die Legirung ändern kann, indem bei langem Schmelzen unter Abschäumen mehr Zinn als Blei oxydirt (und abgeschäumt) wird, sonach die Masse reicher an Blei wird. Gleichwohl wird man sich doch dazu entschliessen müssen, die qu. Grenze zu fixiren' zu controliren so gut es geht, und die Fabrikanten indirect zu zwingen, zu den Gefässen qu. nur gutes Handelszinn, und keine Mischungen von ihnen selbst unbekanntem Bleigehalte zu verarbeiten; mögen die letzteren zu anderen Zwecken verwendet werden.

An manchen Stellen lässt sich den gefährlichen Zinnbleilegirungen indirect entgegenwirken. Dies ist z. B. bei den Löffeln der Fall. In diesen kommen Legirungen vor, welche eigentlich kaum mehr diesen Namen verdienen, weil sie nur wenig anderes Metall (Zinn oder Antimon) neben Blei enthalten, während andrerseits an manchen Orten verzinnte Eisenblechlöffel (auch von eleganter Form und äusserst billig) angefertigt werden, welche gar kein Blei oder nur Spuren von solchem enthalten. Diesen letzteren Löffeln muss man für Gefängnisse, Hospitäler etc. möglichst Vorschub leisten.

Zucker.

Wir sind interessirt bei I. der Arbeit der Fabrikation einiger Zuckerarten, II. der Qualität des Fabrikats einiger Zuckerarten, III. bei der Zumessung des Zuckers für die Consumtion, so weit jene durch Steuer oder Hausordnungen (in Gefängnissen, Versorgungsanstalten etc.) bestimmt wird, IV. bei der Färbung, Ausschmückung und Verpackung einiger Zuckerwaaren.

Ad. I. Bedeutsame Seiten hat für uns in Europa: 1. die Fabrikation des Rübenrohzuckers, 2. die Raffinirung des Rüben- oder colonialen Rohr-Rohzuckers. 3. die Fabrikation des Stärkezuckers. Die Herstellung des Palm-, Sorgho- und Ahornzuckers hat für uns kein Interesse.

Ad. 1. Unser Interesse an der Rübenrohzuckerfabrikatio[n a]ls Arbeit bezieht sich nur auf die Abgänge*), und zwar auf die der Fabrikation selbst, und die der Knochenkohle-Wiederbelebung. Auf die ausserordentlich complicirte und ebenso sehr in den einzelnen Fabriken variirende Technologie der Rohzuckerfabrikation kann ich nicht näher eingehen. Nur folgende technologische Contouren können hier gegeben werden. Es handelt sich bei der Gewinnung des Rohrzuckers aus dem Zuckerrohre oder der Zuckerrübe oder anderer ihn führenden Vegetabilien zunächst um die Gewinnung des Saftes, da der Zucker in diesem ge-

---

*) Früher, vor der Einführung der Filterpressen, litten die Finger der Arbeiter durch die Berührung mit dem kalkhydrathaltigen Schlamme; dies findet wohl auch jetzt noch hier und da statt, hat aber keine erhebliche Bedeutung.

löst ist. Man zerkleinert deshalb die Rohsubstanz und presst sie aus, oder man laugt die Zuckerlösung durch Wasser aus (Maceration), oder man trennt Festsubstanz von Saft unter Wasserzusatz durch die Centrifugalkraft. Dann lässt man unter Kochen Kalkhydrat auf den Saft wirken, um nichtzuckrige Bestandtheile abzuscheiden. Der Saft, der gelösten Zuckerkalk enthält, wird dann nach der Beseitigung des Niederschlags mit Kohlensäure, die in verschiedenster Weise erzeugt wird (und die aus schlecht entschwefelten Coaks auch schweflige und arsenige Säure in den Saft bringen kann) behandelt, der Niederschlag abfiltrirt, ausgepresst; dann wird der Saft (Dünnsaft) zu „Dicksaft“ eingekocht, mit Blut oder in anderer Weise geklärt, abfiltrirt, auf die Filter von Knochenkohle gebracht, dann zur Krystallisation verkocht. Aus dem als Mutterlauge resultirenden Syrup wird in ähnlicher Weise noch eine zweite Ernte an trocknem Zucker („zweites Product“) und event. dann noch ein drittes etc. gewonnen. Die Knochenkohlen werden beim Unwirksamwerden wiederbelebt, und dies 20—30 Mal wiederholt (zuletzt zur Superphosphatbereitung oder direct als Düngmaterial verkauft). Innerhalb dieser sehr einfachen Contouren wird in fast unübersehbarer Weise variirt, so dass man das Verfahren zu polizeilichen Zwecken in jeder Fabrik besonders studiren muss; statt der Kohlensäure, des Kalks, der Knochen sind viele andere Substanzen empfohlen und theilweise wohl auch in Verwendung. — Die offensiven Abgänge resultiren nun bei dem gewöhnlichen Verfahren in folgender Weise:

Die Rüben werden durch Waschen von ansitzender Erde, und durch Beschneiden von Schwänzen und andern Theilen befreit: hierbei resultirt der erste offensive Abgang — Waschwasser, das besonders bei lehmiger Erde sich nur langsam klärt. — Wo Rübenbrei verarbeitet wird, hält das Reibzeug Brei zurück, der zeitig entfernt werden muss, wenn er, chemisch verändert, späteren Brei nicht verderben soll; diese Beseitigung geschieht durch warmes Waschen und ergiebt ein Wasser, das viel organische Substanz und Salze der Rübe in Lösung, und Brei in Suspension enthält. Der Brei wird in Tüchern gepresst um den Saft zu gewinnen; die Tücher halten, auch wenn ihnen der concentrirte Saft besonders entzogen wird, doch immer noch gelöste organische Körper und feste Residuen zurück, welche durch heisses und kaltes Wasser entfernt werden und in das Waschwasser übergehen. Wird der Rübenbrei nicht gepresst, sondern sein Saft durch Centrifugiren abgeschieden, so sind die Centrifugen von anhaftenden Breiresten durch Waschen zu reinigen. Wird der Saft aus der zerkleinerten Rübe durch Maceration gewonnen, so wird zuletzt doch auch gepresst, hier sind deshalb hier die Macerationsvorrichtungen und Presstücher (nebst Pressen) zu reinigen. Der Pressraum, seine Apparate und die Presstücher oder Beutel werden auch mit Kalk- oder Sodawasser gewaschen, das unrein in den Abfluss geht. Der durch den Kalkzusatz zum Safte herbeigeführte schlammige Niederschlag wird zur Gewinnung rückständigen Saftes filtrirt, gepresst; ebenso wird der Niederschlag behandelt, welcher beim Saturiren der Zuckerkalklösung mit Kohlensäure resultirt:

die Filter, Presstücher und Pressen müssen gewaschen werden. Dasselbe ist mit vielen andern Vorrichtungen der Fabrik der Fall, welche alle ihre Apparate von den sich so leicht chemisch verändernden Ansätzen zu säubern hat.

Beim Kochen der alkalischen (kalkhaltigen) Zuckerlösungen treten auch ammoniakalische Condensationswässer auf.

Die Knochenkohle*) soll aus dem eingeengten („Dick-") oder dem nicht eingeengten („Dünn-") Saft Aetzkalk, Gips, färbende und andere organische Substanz abscheiden; ist ihre Wirksamkeit in dieser Beziehung erschöpft, so wird diese durch das Verfahren der „Wiederbelebung", welches die aufgenommenen Stoffe (auch Zucker) aus der Kohle entfernen soll, wieder möglichst retablirt. Die Wiederbelebung wird nicht in allen Fabriken in gleicher Weise ausgeführt. Wie immer aber sie geschieht, ergiebt dieselbe sehr bedeutsame Abgänge. Zunächst werden gewöhnlich die organischen Substanzen (Zucker, Albuminate, färbende Substanz) durch Gährung (Oxydation) entfernt (so weit dies dadurch geht), indem man die Kohlen mit warmem Wasser (nasse Gährung), oder nur mit dem Wassergehalte, den sie aus den Filtern bringen, oder in einem gemischten (halbnassen) Verfahren erst mit Wasser, dann für sich liegen lässt. Findet die nasse Gährung in gemauerten Bassins statt, so soll die bei derselben entwickelte Säure allmählig auch selbst Cementmörtel angreifen, was für benachbarte Brunnen von Bedeutung ist. Diese Gährung macht Gestank und ergiebt ein höchst offensives stinkendes Wasser. — Die trockne Gährung macht nur Gestank. — Die halbnasse Gährung ergiebt auch offensives Wasser. — In manchen Fabriken wird die Gährung ganz unterlassen und durch Kochen der Kohle mit caustischem Natron ersetzt; dies letztere wird (nach Eindampfen der Lösung) präsumtiv durch Glühen (Geruch der zersetzten organischen Substanzen, die das Natron aufgenommen hatte) und Behandeln mit Aetzkalk wieder regenerirt. — Der von der Kohle aufgenommene Kalk wird mit verdünnter Salzsäure extrahirt, in verschiedenen Fabriken in verschiedenen Stadien der Wiederbelebung, und in verschiedener Weise. Immer ergiebt sich dabei eine mehr oder weniger saure Lösung von Chlorcalcium, welche neben diesem auch andere Stoffe gelöst und Kohlendetritus suspendirt enthält, sonach polizeilich sehr bedeutsam ist. Welches Schicksal der etwaige Arsengehalt der verwendeten Salzsäure hat, ist noch nicht einmal gefragt worden.

Zur Beseitigung des Gipses aus der Kohle, der von gipshaltigem Wasser der Fabrik, oder von der Schwefel- oder schwefligen Säure der Salzsäure, oder endlich von einem, von vornherein oder durch das Brennen

---

*) Fabricirt sich die Fabrik ihre Knochenkohle aus Knochen selbst, so fällt sie in dieser Beziehung unter die Gesichtspunkte der Knochenköhlerei. S. „Knochenindustrie." — Ist die Rübenzuckerfabrik gleichzeitig Rübenalkoholfabrik, so fällt sie auch unter die Gesichtspunkte dieser, welche in diesem Buche Bd. I. S. 125 ff. erörtert sind.

gipshaltigen Aetzkalk (von der schwefligen oder Schwefel-Säure der Kohlen oder Coaks beim Kalkbrennen) herrührt, wird erst derselbe durch Kochen der Kohle mit Soda zersetzt, dann das gebildete schwefelsaure Natron durch Wasser weggewaschen, der entstandene kohlensaure Kalk mit Salzsäure extrahirt. Auch hierbei ergeben sich sonach sehr bedeutsame Abflüsse. Die Zersetzung des Gipses kann auch in dem Verfahren mit kaustischem Natron (s. oben) geschehen. — Nach diesen Extractionen wird die Kohle in sehr verschiedener Weise mit Wasser gewaschen. Hierbei ergiebt sich ein, suspendirte Kohle enthaltendes offensives Waschwasser. Dann wird die Kohle mit Wasserdampf behandelt, wobei wieder Abfluss auftritt; dann wird sie heiss getrocknet (welche Procedur bei mancher Einrichtung die Arbeiter durch grosse Hitze und die aus den Kohlen aufsteigenden Gase und Dämpfe erheblich belästigt), endlich kommt die Kohle zum Glühen. Dies wird in sehr verschiedenen Oefen ausgeführt und ergiebt unter Umständen stinkende Gase. Auf die Menge und Qualität der überhaupt bei dem Glühen auftretenden und von zurückgehaltenen organischen Stoffen herrührenden Emanationen influirt, wie begreiflich, die Art des Waschens wesentlich. Im besten Falle soll nur Wasserdampf und etwas Ammoniak auftreten. Durch besondere Einrichtungen des Ofens (solche, welche die riechenden Gase verbrennen) und sorgfältige Wäsche soll sich der Gestank beseitigen (oder wesentlich vermindern) lassen*). Auch die Dünste der Darre (Trocknung der Kohle) können bei entsprechender Gestaltung der Darrvorrichtung zur Verbrennung gebracht werden.

Es wird aus dem Vorstehenden begreiflich, dass die Abgänge der Zuckerfabrikation von hoher polizeilicher Bedeutung sind, dass aber die einzelnen eine solche von wesentlich verschiedener Art haben. Der Gehalt an Rübensubstanz, Rübensalzen, an unverändertem oder verändertem Zucker und andern organischen Stoffen in den Abgängen begünstigt Zersetzungsprocesse der mannigfaltigsten Art und Algenbildung. Fliessende oder andere Wässer können von diesen Abgängen in schwerster Weise verändert werden. Die in diesen letzteren so constant vorhandenen schwefelsauren Salze werden unter Umständen zu Schwefelmetallen reducirt, deren Zersetzung dann massenhaft Schwefelwasserstoff giebt; der Zucker und die anderen organischen Bestandtheile führen zur Bildung von Essigsäure, Buttersäure, deren Dämpfe sich den andern riechenden Emanationen beimischen. — Fast durchweg findet nur mechanische Reinigung des Abflusses statt: es lassen die Fabriken die flüssigen Abgänge durch Seihvorrichtungen verschiedener Art passiren, und in Sammelbassins absitzen, um wenigstens die festen Substanzen abzuscheiden, und wird dann die etwas geklärte flüssige Masse abgelassen. Einige Fabriken

---

*) „La plus grande partie des raffineurs de Londres, Manchester, Liverpool, conduisent leur revivification sans donner lieu à aucune plainte.“ (Freycinet in Annal. d'hygiène Octobre 1864 p. 280). Es ist an der betreffenden Stelle nur von Luftinfection die Rede.

haben bei den Abgängen das von Süvern angegebene Präcipitationsverfahren (mit Kalk, Chlormagnesium und Theer) in Anwendung gebracht, das wenigstens auch die feineren suspendirten Massen und einigen Theils auch gelöste organische Substanzen abscheidet. Aber eben weil die Abscheidung der organischen Substanzen auch bei diesem Verfahren keine vollständige ist, stinken auch so behandelte Wässer für sich, bei langsamem Laufe im Sommer etc. bald wieder. Am besten ist es die qu. Abgänge zur Wiesen- etc. berieselung zu verwenden. — Die aus den Wässern abgesetzte Kohle wird als Dünger verwerthet. —

Der Pressschlamm wird in Haufen aufgesammelt und als Dünger benutzt; er soll nur wenig, schwach ammoniakalisch riechen.

Ad. 2. Man kann den Zucker direct von der Rübe aus gleich als raffinirten herstellen (Saftmelisfabrikation), oder ihn erst als Rohzucker gewinnen und dann in einem besonderen Akte, event. in einer besondern industriellen Anstalt (Raffinerie), raffiniren, d. i. von dem grössten Theile der ihm als Rohzucker noch anhängenden, nicht in den Hutzucker gehörenden Bestandtheile (Syrup, färbende Substanz, Salze) befreien. Vollständig gelingt die Entfärbung in dem Fabrikverfahren meist nicht, und deshalb werden auch die vollendetsten Hutzucker ganz gewöhnlich mit Ultramarin gefärbt, um durch dies ihre gelbliche Farbe zu verdecken, wie man dies bei schlecht gewaschener Leibwäsche und in vielen andern ähnlichen Fällen thut. Das Raffiniren wird nach den bei der Rohzuckerfabrikation maassgebenden Principien ausgeführt: man löst den Rohzucker unter Zusatz von Blut, bisweilen auch von Kalk und Knochenkohlenpulver in Wasser oder Filteraussüsswasser, kocht auf, schöpft den Schaum ab, filtrirt über Knochenkohle. Der Schaum wird durch Auskochen, Abfiltriren durch Filtersäcke und Auspressen dieser verwerthet. Das durch die Kohle Filtrirte kommt zur Einkochung, dann zur Crystallisation und Einfüllung in die Hutformen (von lackirtem Eisenblech oder Pappe). Die Syrupe, die sich beim Raffiniren ergeben, werden theils zur Herstellung geringerer Hut- oder Mehlzucker (Farin) benutzt, theils als solche in den Handel gegeben. — Die Abfälle sind hier minder offensiv als bei der Rohzuckerfabrikation; sie sind einerseits in Waschwässern und Kalkniederschlägen, andrerseits in den Producten der Kohlenwiederbelebung gegeben. Nach Stammer (Liebig's Wörterbuch IX. S. 1161) wird die Kohle der Raffinerien beim Wiederbeleben gewöhnlich nicht gesäuert und häufig nicht einmal der Gährung unterworfen, wenn man sie nicht zu besonders unreinen Säften benutzt hat. Man begnügt sich gewöhnlich mit Waschen, Dämpfen und Glühen. Diese Operationen ergeben aber gleichwohl auch hier offensives Wasser (und event. Luftinfection durch den Ofen). —

Ad. 3. Man fabricirt Stärke-zucker und -Sirup (immer nur aus Kartoffelstärke) durch längeres Sieden der Stärke in verdünnter Schwefelsäure, deren Erhitzung meist durch ein bleiernes Dampfrohr bewirkt wird. Die Schwefelsäure kann an sich blei- oder arsenhaltig sein. Ist die Zuckerbildung durchweg erfolgt, so neutralisirt man durch kohlensauren Kalk, lässt absitzen, filtrirt durch Knochenkohle, dampft in verschiedenen

(metallischen) Vorrichtungen zu Sirup ein, lässt neuausgeschiedenen Gips absetzen, filtrirt event. noch ein Mal durch Knochenkohle, und dampft, wenn crystallisirter Zucker gewonnen werden soll, weiter ein und lässt crystallisiren; beim Kochen der Stärke bilden sich stinkende Dämpfe; leitet man diese durch ein Schlangenrohr, das zum Eindampfen der Zuckerlösung dient, so werden durch die Abkühlung die stinkenden Substanzen zum Theil ausgefällt; besser ist es jene Dämpfe in die Feuerung zu leiten. — Die Wiederbelebung der Knochenkohle kann Gestank oder störende Abflüsse geben. —

Ad. II. Es ist für uns von Interesse, von der Beschaffenheit der zur Verzehr kommenden Zucker eine genaue Kenntniss zu haben, einerseits hinsichtlich des Gehalts derselben an intervertirtem, Trauben- oder reinem Zucker, andrerseits hinsichtlich der Qualität und Menge der einzelnen nichtzuckrigen Bestandtheile in denselben. All dies ist besonders bei den Syrupen von Bedeutung; der zweite Punkt bezieht sich auf den Gehalt der Zuckerwaare an Salzen der Rübe oder Fabrikation, an Kupfer, Blei, Zinn oder Zink aus den Apparaten der Fabrik, an Gips von der Fabrikation her, an etwaigen besondern Entfärbemitteln von dieser, an etwaigen gefährlichen Stoffen, welche die Fabrikation überhaupt in Abweichung von dem gewissermassen normalen Verfahren verwendet hat, ferner auf den Gehalt der Zuckerwaaren an Metallverbindungen, welche sie von Bewahrungsgefässen oder Trichtern etc. bei den Krämern aufgenommen haben können, endlich auf die Produkte der Gährung der Sirupe bei deren Bewahrung bei den Gross- oder Kleinhändlern.

Dieser Gegenstand ist aber leider ein sehr vernachlässigter. Bis auf einiges Phantasiren von der Zumischung von Gips, Kreide, Sand und ähnlichen Substanzen, ja selbst naivster Weise von Milchzucker! zum Mehlzucker des Handels, ferner bis auf den Nachweis einer besondern Milbe in demselben, und des reichen Gehalts mancher (besonders der Rüben-) Sirupe an Salzen (auch salpetersauern und Ammoniaksalzen), an Pectinsubstanzen, an Milch-, Apfel-, Apoglucinsäure, Mannit und verschiedenen färbenden Substanzen von unbekannter Zusammensetzung, ist Nichts von Bedeutung zur Aufklärung über die hier in Rede stehenden Punkte geschehen. Und doch ist es besonders nöthig, sich um den Metallgehalt der Sirupe des Kleinhandels, um ihren Gehalt an Gährungsproducten, Algen, und an aussergewöhnlichen Entfärbungsmitteln (schweflige Säure, event. mit Arsengehalt), an Kalk- und Ammoniaksalzen zu bekümmern.

Die qu. Recherchen sind um so nothwendiger und müssen um so mehr fortlaufend gemacht werden, als die neuere Zeit an Projecten zur Umgestaltung der ganzen Zuckerfabrikation überaus reich ist*). Man

*) Eine solche radicale Umgestaltung ist auch über kurz oder lang zu erwarten; die Zuckerextraction ist trotz der Genialität vieler Theile derselben jetzt noch eine der allerunvollkommensten Industrien, sowohl hinsichtlich der Quantität des Ausbringens, als hinsichtlich der unverhältnissmässigen Arbeitsmittel, Kosten und der Offensivität ihrer Abgänge.

will zur Scheidung den Baryt, zur Entfärbung die schweflige Säure in diese Industrie einführen, man hat früher und auch später an den Bleiessig, an Alkohol, neuerdings an eine Mischung von Alkohol und Schwefelsäure (Marguerite in Compt. rend. T. 68. p. 428 ff.) als Scheidemittel gedacht, und andre Pläne projectirt, welche ein besondres Verhalten der kupfernen oder messingnen oder mit bedeutsamen Löthungen versehenen Arbeitsmittel der Fabriken bedingen können.

Die Analysen, welche die Zuckertechniker oder die Ausstellungs-Commissare ausgeführt haben, berücksichtigen die uns interessirenden Punkte nicht; sie kümmern sich im Besondern um die Sirupe gar nicht, die für uns grade das Wichtigste, weil präsumtiv mit vieler Verunreinigung behaftet, sind.

Es hat unter diesen Umständen keinen erheblichen Werth für uns, wenn man nachweist, dass die Raffinaden häufig auch Traubenzucker und freies Alkali, und andrerseits, wie Dubrunfaut (Compt. rend. T. 68. p. 663 ff.) meint, auch manchmal etwas freie Milchsäure enthalten, ein Umstand der hinsichtlich der Einwirkung von Zuckerlösungen auf Metalle übrigens von Interesse ist; auch die Bestimmungen der Aschenmengen überhaupt in den raffinirten Zuckern haben nur wenig Interesse für uns. Bei allen diesen Analysen wird auch niemals von den (manchmal relativ bedeutenden) Mengen des Ultramarins im raffinirten Zucker gesprochen, dessen schön blaue Absätze man in den Sirupstandgefässen der Apotheken so häufig findet. — Uebrigens ist Kupfergehalt bei älteren Analysen von Colonialrohzucker und Sirupen schon gefunden worden.

Ganz besonders nothwendig ist es, zuzusehen, ob nicht der so gewöhnliche Gehalt der Salzsäure des Handels, so wie schlechter (zur Kohlensäurebereitung dienender) Coaks an Arsen, oder etwa verwendeter Baryt in irgend ein zur directen Consumtion kommendes Produkt der Zuckerfabrikation übergeht. —

Im Vorstehenden ist nur von Rohrzucker die Rede gewesen. Die Qualität des Fabrikats interessirt uns aber auch an den, im Wesentlichen aus Traubenzucker bestehenden Produkten der Stärkezuckerfabrikation. Allem Anschein nach kommt der Stärkezucker direct als Zucker nicht zur Consumtion; er ist vielmehr nur Arbeitsmaterial der Bier- und der Weinfabrikation*). Bei dieser interessirt uns seine Qualität, im Besonderen sein Freisein von Blei und von Arsen. Untersuchungen nach dieser Richtung hin sind meines Wissens noch nicht gemacht. —

Die Sirupe (Melassen) der Rübenzuckerfabrikation, und ebenso die desfallsigen geringeren Zuckersorten, haben, wie allgemein angegeben wird, einen salzigen, unangenehmen Geschmack, was bei den entsprechenden Produkten der Zuckerrohrverarbeitung nicht der Fall; vielleicht dürften die letzteren hin und wieder Zusatz der ersteren bekommen.

---

*) Payen (Précis des subst. aliment. 4. Aufl. p. 251) giebt jedoch an, dass man im Elsass Stärke-zucker und -sirup mit Rohrzuckersirup gemischt consumire. Der Stärkesirup dürfte manchmal statt eines Theils des Zuckers von unvollständig umgewandelter Stärke her Gummi, mitunter auch Gips, Blei oder Kupfer führen.

Unter dem Namen „Brustzucker“, „schwarzer Candis“ befindet sich in manchen Gegenden ein tief braunschwarzer, siruphaltiger, gewöhnlich auch an angesetztem Staube reicher Candiszucker im Handel. Ich vermag zur Zeit nicht anzugeben, ob dies Zuckerrohr- oder Rübenprodukt ist, mache aber auf diese Waare, welche bei den Krämern ihres Sirupgehalts wegen leicht zu Metallgehalt kommen kann, aufmerksam.

Mancher farblose Candiszucker wird braun gefärbt, weil die Consumenten (z. B. die mit Liqueur arbeitenden Champagnerfabrikanten) ihn so (und dabei nicht salzhaltig, wie der farbige Rübencandis) haben wollen; vielleicht findet dies Färben mit Colonialsirup statt; jedenfalls ist bisher ein ungehöriges Färbemittel nicht angewendet worden.

Die Zuckerhüte werden manchmal von Pilzvegetationen befallen, welche sie löcherig machen. Payen, der dies angiebt, erwähnt zwar, dass man bei Consumtion solcher Zucker keine Beschädigung constatirt habe, aber es bleibt bei der Ausdruckweise der betreffenden Stelle ungewiss, ob der Zucker nach dem Umschmelzen und wiederholten Raffiniren oder ohne dies consumirt worden.

Manche sirupreiche Zuckerhüte sollen bei der Aufbewahrung durch Anziehen von Feuchtigkeit (präsumtiv unter gleichzeitigem Eintritt wesentlicher chemischer Veränderungen durch Pilze) zu krümlicher Masse zerfallen. —

Wo wir auf die Art des zu consumirenden Zuckers Einfluss üben können (Hospitäler etc.), müssen wir diesen dahin geltend machen, dass nicht Sirup, nicht Mehlzucker (Farin), sondern nur Hutzucker von grosser Härte und ohne Hygroscopicität zum Verbrauch komme; kann man diesen dabei (was zur Zeit schwer ist) ohne Ultramarin bekommen, so wähle man solchen. Die Sirupe haben variabeln Zuckergehalt überhaupt, enthalten auch nicht reinen Rohrzucker, sondern neben solchem andre Zuckerarten und Salze, und sind in ihrer flüssigen Form sehr gut geeignet, bei den Krämern Schmutz aller Art und Metall aus den Bewahrungsgefässen aufzunehmen. Aehnlich verhält es sich mit den Mehlzuckern. — Während vor einigen Decennien der Verbrauch von Sirupen und Farin in den Haushaltungen noch ein sehr bedeutender war, scheint er in der neueren Zeit ganz erwünschter Weise gering und an seine Stelle der des Hutzuckers getreten zu sein. — Der in der neuesten Zeit in die Consumtion gekommene Rübenzucker in kleinen isolirten Krystallen („Krystallzucker“) ist meines Wissens in seiner Zusammensetzung noch nicht studirt. —

Ad III. Der Genuss der zuckerhaltigen Substanzen (mögen diese Rohr-, Trauben- oder Milchzucker führen) ist für den Menschen (wie für viele Thiere) ein instinctiver. Die drei genannten Zuckerarten*) vermögen sich dabei unter einander physiologisch zu ersetzen. Wenn es innerhalb des Erreichbaren liegt, incorporiren die Menschen in allen Zonen zuckerhaltige Substanzen ihrer Nahrung, alltäglich oder möglichst

*) Ich darf hier von den feineren chemischen Unterscheidungen der Zuckerarten absehen.

so. Dies drängt dazu, Gefängnisse, Siechenhäuser, Verpflegungsanstalten andrer Art, auf welche wir Einfluss üben können, nicht ohne jene Substanzen (zuckerführende Vegetabilien oder fabricirten Zucker) zu lassen; wir werden dabei zum Import des Zuckers Dasjenige wählen, was am billigsten ist, ohne dabei der Qualität etwas zu vergeben. Manchmal wird der theuerste, reinste Hutzucker der billigste Weg sein. Wie viel Zucker wir wenigstens geben müssen, ist zur Zeit nicht zu sagen; der Gehalt der zuckerführenden Früchte, Wurzeln oder Stengel variirt auch nach dem Boden, der Düngung, dem Wetter, der Varietät der Pflanze nicht unwesentlich. —

Die in den civilisirten Staaten alle Schichten der Bevölkerungen durchdringende Consumtion des fabricirten Rohrzuckers macht diesen zu einem finanziell sehr geeignetem Objecte der Besteuerung; nirgends scheint diese dabei jetzt drückend, die Consumtion wesentlich einschränkend zu sein; andrerseits hat die Besteuerung des Colonialzuckerimports die europäische Rübenzuckerindustrie, die für uns in vielen Beziehungen ein Glück ist, geschaffen. — —

Ad. IV. Die Conditoren und Honigkuchenbäcker bringen Rohr- oder Traubenzucker in verschiedensten Formen, mit den verschiedensten andern Substanzen vermischt in den Handel. Eine dieser Formen ist der amorphe (geschmolzene) Zucker der Bonbons, in welche manchmal Farbe, säuerliche Substanzen, Aromata etc. incorporirt werden. Auch krystallisirter Rohrzucker wird mit bunten Farben gefärbt. Dasselbe geschieht mit dem Zuckerguss der Torten, mit Figuren der allerverschiedensten Art, in deren Masse Zucker, Stärke, Tragantgummi eingehen, ferner mit Eis, mit der äusseren Fläche der Honigwaaren etc. Die hier in Rede stehenden Waaren werden ausserdem in verschiedenster Weise „garnirt“ durch Aufkleben von buntem Papiere, durch Belegen mit solchem oder weissem „Spitzenpapiere“ etc. Endlich werden Bonbons, Drops, Chocoladepräparate etc. in farbiges Papier eingehüllt oder in Pappschachteln mit solchem eingelegt.

Oft genug schon sind bei dieser Verwendung der Farben schwere Beschädigungen der Gesundheit Erwachsener oder von Kindern vorgekommen, und hat man sich deshalb überall bemüht, die Färbung und Garnirung der Zuckermassen selbst und der Einhüllpapiere etc. mit giftigen Farben fern zu halten. Vielfach hat man dazu den Conditoren etc. die unschädlichen Farben, welche sie brauchen könnten resp. allein sollten, einzeln bezeichnet. Dies Mittel hat aber nirgends genügt; es kommen auch alltäglich neue Farben, auch unschädlicher Art, in den Verkehr, und es lässt sich nicht rechtfertigen, diese auszuschliessen, beziehentlich ist es nicht möglich, immer Bekanntmachungen darüber zu erlassen, dass diese oder jene Farbe zulässig oder unzulässig sei. Der, wie es scheint, einzig practische Weg scheint hier der zu sein, dass durch besondere Verordnung das Färben und Garniren aller Zucker- und Honigwaaren mit gefährlichen Farben*) oder mit Substanzen, die solche tragen, bei

*) Das unechte Gold- und Silberpapier dürfte man dulden können.

empfindlicher Strafe untersagt, und dass in den Verkaufsstellen die Beachtung dieser Anordnung chemisch controlirt wird. Eingetretene Bestrafungen müssen veröffentlicht werden. Die Conditoren etc. werden dann dafür sorgen, dass ihnen nur unschädliche Farben geliefert werden.

Zur Zeit kommen als Papierfarben in den Conditoreien noch vor: Bleiweiss, Mennige, Chromgelb, Chromroth, kupferhaltiges Blau, Arsengrün, sogenanntes Cochenillroth (manchmal arsenhaltig); in der neueren Zeit machen sich auch die mit Theerfarben gefärbten Papiere bemerklich. Die gedachten Farbmaterialien kommen auch bei verschiedenen Figuren aus der oben erwähnten plastischen Mischung, so wie aus Papier-mâché in den Conditoreien vor. Bonbons etc. sollen auch schon mit Gummi-Gutti gefärbt worden sein (?).

Bei den Farben muss man die Scheidung der Conditorwaaren in essbare und nichtessbare nicht zulassen; die letzteren werden von Kindern auch angeleckt etc.

Ebenso müssen die Conditoren davon abgehalten werden, säuerlich-süsse Wässer (Limonaden) oder die Materialien zu den verschiedenen Eisarten oder diese selbst mit Kupfer oder mit bleihaltigem Zinn (der Büchsen oder Löffel) in Berührung zu lassen. Für Limonadiers, welche ihre Waare herumtragen oder (bei Volksfesten etc.) feilhalten, denke man auch an die Einwirkung bleiglasirter Gefässe auf die Limonade.

Bei dem Vanilleeis der Conditoren sind Vergiftungen vorgekommen, bei welchen weder die Gefässe noch die Farben die Sache zu erklären vermochten. Schroff (Beilage zum Münchener ärztlich. Intelligenzblatt vom 3. Oct. 1863) vermuthet, dass es sich in solchen Fällen um Vanillefrüchte gehandelt habe, welche in Amerika mit solchem Oele aus dem Saamen von Anacardiumarten (Acajou-öl) bestrichen worden seien, das aus dem Saamengehäuse die in demselben vorkommende scharfe Substanz aufgenommen hatte. Andrerseits hält Schroff es auch für möglich, dass es sich hier um eine besondre, giftige Art der in der Substanz der Vanilleschoten sitzenden Crystalle (die sie bedeckenden sind im Wesentlichen Benzoësaure) gehandelt habe.

Zusätze.

Seit dem Drucke der betreffenden Aufsätze dieses Handbuchs haben einige Materien der Sanitätspolizei Veränderungen erfahren, deren hier zu gedenken meine Pflicht ist.

Abfälle der Consumtion*).

Die sachgemässe Beseitigung dieser Abfälle aus grossen Städten ist in den letzten Jahren Gegenstand einer Fluth von Brochüren und Journalaufsätzen gewesen, in welchen viel mit Leidenschaft und Uebertreibung, und leider auch häufig ohne genügende Sachkenntniss gestritten worden ist. — Ich kann nicht daran denken, hier die Meinungen zu erörtern, die in diesen Kämpfen aufgestellt worden sind, aber auf die folgenden Punkte muss ich eingehen:

1) Die meisten Freunde des Schwemmsystems (Water-closets mit Abführung ihrer und anderer flüssiger Abgänge durch ein gespültes unterirdisches Kanalsystem) geben jetzt die Besudelung der Flüsse durch die Kanaljauche als der Regel nach unzulässig zu: andere wollen immer noch in abenteuerlicher Weise auf die baldige „vollständige Verbrennung oder Zersetzung“ der organischen Abfall-Stoffe in dem benutzten Flusse rechnen. Wir unsererseits werden thun, was unseres Amtes ist, um die Infection der Flüsse, welche unterhalb noch direct oder indirect (durch Communicationsbrunnen [s. „Wasser“]) Hausgebrauchswasser zu liefern haben, durch die Kanalabflüsse zu verhüten, indem wir, von der sehr langsamen Oxydation der organischen Stoffe im Flusse abgesehen, auch an die der Oxydation nicht unterliegenden Eingeweidewurmeier und an die grossen Massen von Arsen (Fuchsinbereitung!), Zink, Kupfer, Blei und an andere bedeutsame Stoffe denken, welche von mancher Industrie her in die Abflüsse kommen (s. über diesen Punkt „Abfälle“, „Wasser“, „Beizen“). Hin und wieder hält man es noch für zulässig, die Kanalflüssigkeit durch Absitzen und durch Ausfällen mittelst Chlormagnesium,

*) Ich gedenke hier mit Vergnügen der Verdienste, welche sich G. Varrentrapp um den Gegenstand durch sein Buch: Ueber Entwässerung der Städte, Berlin 1868, erworben hat, so wie der ruhigen und umsichtigen Arbeit Eigenbrodt's „Die Städtereinigung“, Darmstadt und Leipzig 1868.

Kalkhydrat und Carbolsäure des Handels oder durch schwefelsaure Thonerde zu „desinficiren“ und dann in die Flüsse zu lassen; aber es ist bekannt, dass die erstere Fällung (von Süvern) die Abgänge der Rübenrohzuckerfabriken nicht daran hindert, wieder stinkend zu werden, was ohne weitere Beweise darthut, dass sie auch nach der „Desinfection“ noch reichlich organische Stoffe enthalten; es unterliegt keinem Zweifel, dass dies auch bei dem in jeder andern Weise durch Präcipitation behandelten Kanalwasser der Fall sein wird, und wegen dieses qualitativ und quantitativ ganz unbestimmten Gehalts an organischer Substanz in dem „desinficirten“, geklärten Wasser, und wegen der Eingeweidewurmeier, die in diesem noch sehr gut enthalten sein können, darf man auch solches Wasser nicht in Wasserläufe fliessen lassen, welche noch Hausgebrauchswasser zu liefern haben. Man will diese geklärten Wässer auch zu Berieselungen von Gras- und andern Culturen, den Niederschlag aber als Dünger verwenden; jedenfalls ist es dann aber verständiger, die ganze Masse ohne Fällungsverfahren zur Berieselung zu benutzen.

2) Die Ueberzeugung, dass von der Infection der Wasserläufe abzusehen sei, hat die Engländer zu eingehenden Studien über die Berieselung mit Kanaljauche gebracht; diese haben, was einen grossen Fortschritt einschliesst, ergeben, dass die qu. Verwendung der Flüssigkeit für Gras- und für andere Kulturen sehr rentabel und ohne Schwierigkeit so einzurichten ist, dass sie nicht durch Gestank belästigt. Hieran ist nicht weiter zu zweifeln. Die Berieselung der Wiesen oder Felder findet theils mit, theils ohne gleichzeitige Drainirung statt; die letztere ist da nothwendig, wo nahe der Oberfläche liegender schwer durchlässiger Untergrund das Terrain bei der Irrigation zum Ersaufen oder zu einem Wassergehalte bringen würde, der mit Futtergras- etc. cultur nicht verträglich ist. Bei dieser Verwendung des Kanalwassers kommt nun aber zunächst wesentlich in Betracht, dass sie in manchen Gegenden zum Frieren des Kanalwassers auf der Berieselungsfläche und Abfliessen des nächsten Ergusses in den etwa benachbarten Fluss oder anderes Terrain, oder zum Frieren jenes Wassers in dicken Schichten und zu grossem Gestanke beim Aufthauen solcher auf dem Berieselungsterrain führen kann. Leider ist die Frage, ob für einen Ort in einer nicht unzweifelhaft milden Gegend die Berieselung des Winters wegen zulässig sei, nur experimentell zu beantworten. Es ist möglich, dass die Sache auch bei uns gut abläuft, aber ebenso möglich, dass sie uns, wenigstens in manchen Jahren, sehr störend wird; eine Abhülfe für den letzteren Fall ist zur Zeit nicht zu finden. Wegen der gedachten üblen Eventualität wird es immer gut sein, in Orten zweifelhaften Erfolges die Berieselung einerseits möglichst weit, andererseits nicht westlich von der Stadt anzulegen. — Die Grösse des zur Berieselung erforderlichen Terrains muss ganz selbstverständlich nach der Qualität der oberen und der tieferen Bodenschichten, der Kultur und der Verdunstung wesentlich variiren, und wird für jeden concreten Fall herauszuexperimentiren sein. Je thonreicher der Boden ist, desto weniger schnell nimmt er Wasser auf, je sandreicher

desto schneller; je mächtiger die sandreiche Schicht liegt, desto mehr nimmt sie auf. Zur Zeit wird an Berieselungsterrain von Freycinet 1—2 Hectares für 1000 Einwohner, von Latham für das in Danzig gewählte Berieselungsland mehr als das Doppelte verlangt. Im Uebrigen ist der schlechteste Boden (todter Sand) ebenso gut zu Berieselungsculturen geeignet wie guter.

Das Wasser, welches etwa aus solchen Berieselungsculturen durch Drainröhren abfliesst, kann sehr rein sein (Analysen, die dies beweisen, sind von zuverlässigen Chemikern, z. B. Frankland, vorhanden); aber diese Reinheit ist eine Frage des concreten Falles; bei sehr grobkörnigem, thon- und eisenarmen Boden kann das Wasser auch mehr oder weniger reich an gelösten organischen und unorganischen Substanzen und an suspendirten Körpern abfliessen, und Hausgebrauchswasser zu verunreinigen im Stande sein. Etwaiger Arsengehalt des Wassers wird von der Erde auch nicht zurückgehalten, und so dürfte es auch bei noch andern bedeutsamen Stoffen sein. Dies hat in sofern Bedeutung, als die industriellen Abgänge selbstredend auch in das Kanalsystem kommen und Stoffe der verschiedensten Art in dies bringen. Die grosse „Verdünnung" ist hier nicht immer gewiss; sie kann unter Umständen eine relativ geringe sein. Dieser Punkt kommt jedoch nur ausnahmsweise, bei kleinen Orten mit massenhaften Abgängen der beregten Art, oder bei Immission dieser in einen direct zur Berieselung führenden wasserarmen Kanal einer grossen Stadt in Betracht. Auch dürfte die Communication solcher Industriestätten mit dem Kanalsystem verhindert werden können.

3) Die Dichtheit der Leitungswege bei dem Schwemmsysteme ist jetzt nicht mehr als früher gesichert. Nicht alle hydraulischen Mörtel und nicht alle Mauersteine sind für Wasser undurchlässig. Die ersteren sind in dieser Beziehung noch gar nicht genügend studirt. Betreffs des Steinmaterials habe ich selbst in der neuesten Zeit gesehen, dass in einer grossen deutschen Stadt die Sohle der Schwemmkanäle aus ganz porösem, sich schnell mit Wasser füllendem, sonach auch filtirendem Sandsteine hergestellt worden ist. Man beruhigt sich in solchem Falle damit, dass man annimmt, das Grundwasser (das in dem Graben, in welchem der qu. Kanal angelegt wurde, nicht vorhanden war) werde den Kanalinhalt nicht austreten lassen, der schnell (?) und ohne Druck fliesst und so gar nicht nach Aussen kommen könne. Dies sind unhaltbare Annahmen: ist der poröse Kanal von blos feuchter Erde umgeben, so tritt das Wasser dieser und des Kanals in ein Diffusionsverhältniss, dass unter Anderem auch gelöste organische Stoffe in die umgebende Erde bringt, was wir doch gern verhindern wollen; ist trockne Erde um den porösen Kanal, so zieht sich auch beim schnellsten Fliessen das Kanalwasser mit Gelöstem einfach in die umgebende Erde. Liegt der poröse Kanal in einer mit Wasser übersättigtem Erdschicht (Grundwasser), so findet auch da ein Austausch der gelösten Bestandtheile der beiden Wässer statt, so weit diese mit einander communiciren. Die äussere Wassermenge kann dabei allerdings durch Eintreten in das

Volumen des tieferliegenden Kanals vermindert und können so selbst Brunnen trocken gelegt werden. (Auch nichtporöse Kanäle, welche sich der capillaren Strömung von einem Flusse etc. in einen Brunnen in den Weg legen, können diesen zum Versiegen bringen). Die gedachte Trockenlegung des Bodens kann übrigens auch hölzerne Fundamente der Häuser (Roste) austrocknen (dann zur Verwesung bringen) und so Risse etc. an den Häusern bewirken.

Man tröstet sich betreffs des Durchsickerns des Kanalwassers auch mit der „Sielhaut", d. i. einer Schicht von Algen und festen Absätzen aus dem Kanalinhalte auf die Sohle des Kanals, indem man diese „Sielhaut" für undurchdringlich für Wasser hält, woran aber im Ernste nicht zn denken ist.

Man hält besser immer darauf, dass die innen bespülten Flächen des Kanals aus Steinen, welche kein oder nur äusserst wenig Wasser imbibiren, und aus Cement, welcher sich experimentell wasserdicht bewiesen hat, hergestellt werden. Die betreffenden Steine muss man vor der Verwendung mit der Waage auf ihre Imbibitionsfähigkeit prüfen, den Mörtel auf die Durchlässigkeit einer ganz lufttrocken gewordenen Probe.

Es ist ein sehr grosser Fortschritt, das Dach und die innen nicht bespülten Seitenwände der Sammelkanäle in Ortschaften, welche hochliegendes Grundwasser haben, zur Drainirung des Terrains zu benutzen, zu welchem Zwecke jene Theile natürlich aus ganz porösem oder durchlöchertem (dabei festen) Material anzufertigen sind. Das Schwemmkanalsystem erspart in dieser Weise ein besonderes Drainirungssystem, freilich unter gleichzeitiger Trockenlegung der Brunnen, so weit diese von dem Bodenwasser genährt werden.

Aber das Material des Kanals kann tadellos sein und doch nicht dicht bleiben: wenn z. B. eine Fabrik von Messingwaaren alltäglich stark saure Beizen in grosser Masse in den Kanal lässt, finden diese vielfach keine genügende Verdünnung, und können sie Mörtel oder Steinmaterial nach und nach undicht machen; ähnlich bei andern Industrien, welche verdünnte Salzsäure, schweflige Säure etc. in Massen wegschütten. Dies ist ein wunder Punkt des Schwemmsystems, der meines Wissens noch nicht erwähnt worden ist, aber für Orte gewisser Industriezweige sehr in Betracht kommt. Sollten nicht die Kanäle mancher industriellen Städte an manchen Punkten ihres Verlaufs durch Einflüsse der gedachten Art schon undicht geworden sein? Dass die Kanalflüssigkeit in dem Kanale ungestört fliesst, beweist nicht seine Dichtheit. Die Controle der Dichtheit der Kanäle in ihrem ganzen Verlaufe ist leider zur Zeit technisch unmöglich. Die Massen aber, welche durch Undichtheit zum Abflusse kommen, kommen freilich nicht in die Augen, aber in den Untergrund, den man ja auch von dem Kanalwasser frei halten will. — Das Undichtwerden der Kanäle durch massenhaft weggeschüttete freie Säuren etc. kann nur dadurch verhütet werden, dass man die Immission solcher Abfälle bei schwerer Strafe verbietet, hin und wieder Prüfungen des

Kanalinhalts hinter solchen Industriestätten ausführt, und diesen keine Communication mit dem Kanalsystem gestattet, sobald nicht die genügende Verdünnung sicher gestellt ist. — Leider bietet auch die Controle der Dichtheit der Hausröhren, der Anfänge des Kanalsystems, grosse Schwierigkeit, und diese Röhren werden erfahrungsmässig nicht ganz selten undicht. Sie aus Eisen oder einem andern Metalle herzustellen ist die unglücklichste Idee, da solche Röhren relativ schnell undicht werden müssen, wenn sie Abtrittwasser oder Aehnliches führen müssen. Wählt man thönerne Röhren, so müssen sie nicht blos innen, sondern auch aussen glasirt sein, damit nicht von Aussen Wasser in ihr Gefüge dringe, das sie dann bei Frost zum Brechen bringt. Auch müssen die einzelnen Stücke der Röhre in einander gesteckt sein, das obere Rohr in das nächst untere und vor Verstopfung bewahrt werden. Kitte werden niemals die Dichtigkeit sichern.

4) Wenn man über alle diese Punkte hinwegkommt, giebt es kein besseres System zur Beseitigung der menschlichen Abgänge, der Industrieabflüsse und der Meteorwässer als das Schwemmsystem mit Berieselung. Die Ventilation der Kanäle, für die zur Zeit noch lediglich, und nicht mit Unrecht, auf die Dachrinnen gerechnet wird, kann durch reichliches Spülwasser auch in gewissem Grade ersetzt werden.

Die grossen Kosten und gewisse bauliche Schwierigkeiten des Schwemmsystems können durch Hobrecht's geniales Radialsystem — über welches Reclam's Zeitschrift 1. Jahrgang 2. Heft nachzusehen — vermindert werden. — Hierbei ist noch auf einen besondern Vortheil des Schwemmsystems mit Berieselung aufmerksam zu machen. In welcher andern Weise immer man die Remotion der Abtritt-Abgänge einrichte, immer kommt das Meteorwasser mit dem, was es von den Strassen abgespült hat, in die Flüsse; welcher Art dies Spülicht ist, kann man in den Schlammfängen sehen, welche manche Städte für das Strassenwasser vor seinem finalen Ausflusse in einen Fluss etc. angelegt haben. Diese schwere Verunreinigung der manchmal so kleinen Wasserläufe mit Rinnsteinwasser hält das Schwemmsystem mit Berieselung den Wasserläufen fern. Wie mit der Strassenjauche verhält es sich aber auch mit vielen andern Abfällen, deren Immission in die Flüsse in directer oder indirecter Weise polizeilich gar nicht wirksam gehindert werden kann; auch diese Abgänge werden bei der Berieselung den Flüssen fern gehalten. — Wo das Schwemmsystem mit Berieselung überhaupt und im Besondern finanziell ausführbar und ein anderes genügendes System nicht vorhanden ist, muss man es durch polizeilichen Zwang einführen, selbstredend inclusive der Spülabtritte (Water-closets); ich glaube nicht, dass die hierbei erforderlichen baulichen Veränderungen in den Häusern bedeutsame Hindernisse bereiten können. Damit die Berieselung keine zu schweren finanziellen Hindernisse in der Auswahl des Terrains finde, muss ihr ein Expropriationsgesetz zu Hilfe kommen.

5) Aber climatisch ungünstig situirte, und andrerseits kleine und

weit auseinander gebaute Ortschaften, für welche das Schwemmsystem unverhältnissmässig theuer wird, ferner solche Orte, welche viel Ackerbau treiben und sich die Abgänge zur Düngung sammeln wollen, endlich verschuldete, grosse oder kleine Ortschaften, welche das Anlagekapital für das Kanalsystem und die zu demselben gehörigen Wasser-werke und -leitungen nicht erschwingen können: alle diese Orte bedürfen eines andern Systems. Auch wird man keinen polizeilichen Zwang zu dem Schwemmsysteme zu üben Veranlassung haben, wenn die Bürger ihre Abfälle in einer andern, Luft und Wasser nicht gefährdenden Art beseitigen. Ein solches anderes, nur annähernd wie das Wegschwemmen befriedigendes, auch für die meisten industriellen Abgänge genügendes System giebt es aber leider zur Zeit noch nicht.

Von solchen andern Beseitigungsarten habe ich hier unter Absehen von den ganz verwerflichen Düngergruben und von den sonst im Artikel „Abfälle“ erörterten nur zu erwähnen: das Liernur'sche und das neuere schwedische. Ehe ich auf diese eingehe, bemerke ich, dass nach wie vor jedes System unzulässig ist, das den Urin frisch oder alt, nach oder ohne Berührung mit dem Kothe, nach irgend einer chemischen Behandlung der ganzen Abtrittsmassen oder des Urins allein oder ohne solche, in die Rinnsteine laufen lassen will; der Urin wird durch kein bisher bekanntes Verfahren von organischen Stoffen völlig befreit oder „desinficirt“; ferner, dass keine Rede davon sein kann, dass das Zumischen gut oder minder gut desodorisirender oder ihre „Fäulniss“ hindernder Dinge zu den Abtrittswässern im physiologischen Sinne „desinficire“, mag es sich nun um ammoniak-, schwefelammonium-, fettsäurebindende Dinge oder um Chamäleon, Chlorkalk, Carbolsäure oder etwas Holzkohle handeln; ferner, dass meines Wissens bisher keine einzige Methode, die Abtrittmassen ganzer Ortschaften zur Düngerfabrikation zu verwenden, für die Dauer auch nur die Abfuhrkosten gedeckt hat, so dass also auch hier die Beseitigung der Abgänge bezahlt werden muss; endlich, dass jede Art des Abführungssystems für eine ganze Ortschaft, welche auf besondere Sorgsamkeit oder Arbeit der Hausbewohner, oder auf Separation des Urins basirt ist, hoffnungslose Ansprüche macht. Auch werde ich auf die Müller-Schür'schen Abtritte als erwiesen ohne Bedeutung für die Reinigung ganzer Ortschaften nicht eingehen.

Sowohl das Liernur'sche als das schwedische Verfahren beschäftigen sich nur mit den Abtrittmassen; sie überlassen es andern Mitteln, die Strassen-, Küchen-, Waschwässer und die Abgänge der Industrie unterzubringen; diese Abgänge aber können die Rinnsteine oder unterirdische Kanäle und finaliter die Wasserläufe oder den Boden nicht viel weniger verderben als die Kothmassen (Abfälle der Fleischer, der Türkischrothfärbereien, der Weizenstärkefabriken etc.!)

Das System von Liernur placirt auf verschiedenen Punkten der Ortschaften eiserne Kessel in die Erde, welche durch eiserne Röhren mit den Abtritten einer bestimmten Anzahl Häuser in Verbindung stehen;

das Fallrohr des Abtritts mündet in einen Wasserverschluss. Zur Entleerung der Abtritte wird zunächst die Luft aus dem Kessel gepumpt, dann ein Hahn zwischen Kessel und Zuleitungsrohr geöffnet, und dies mehrfach wiederholt. Die ausgepumpten stinkenden Gase werden verbrannt. Die Abtrittsmasse kommt in ein dichtgeschlossenes Gefäss, später in solche Fässer.

Die Entleerung geschieht alltäglich. Die Düngermasse soll alltäglich oder wenigstens bald nach ihrer Entleerung aus dem Kessel aufs Feld gebracht und untergepflügt werden. Aufbewahrt oder verarbeitet wird die Masse nicht. Dies System beansprucht sonach als wesentlich eine tiefe Umgestaltung des Ackerbaues, event. können die Massen allerdings auch verarbeitet oder aufbewahrt werden. Die Kosten dürften im Verhältnisse zu dem Wenigen, das es leistet (eben nur die Entfernung der Abtritts massen), hoch, die Eisengeräthe und Messinghähne dem Urine und Kothe gegenüber nicht haltbar sein; wird der Abtritt zur Injection von Waschwasser benutzt, was nicht zu verhindern ist, so werden die Kosten der Entleerung und Abfuhr sehr erhöht. In Prag und Brünn soll das System in der Einführung begriffen sein; anderwärts hat sich nur wenig Interesse für dasselbe gezeigt*). —

Das System, das ich hier als das schwedische bezeichne, besteht darin, dass in einen Holzkasten, welcher den Koth und Urin aus dem Abtritte empfängt, etwas Erde, Asche etc. ausgebreitet und dann gebrannter und ungelöschter Kalk (ungefähr 100 Grammes pro Kopf und Tag) in groben Stücken geschüttet wird. Die Masse wird täglich ein Mal oder öfter zusammengemischt, bei stärkerer Ansammlung abgefahren, unter einem Schuppen getrocknet und als Dünger verkauft. Diese Methode soll nach Alex. Müller (Reinhaltung der Wohnungen, Dresden 1869) in mehreren nordischen Städten eingeführt sein. In Christiana sollen die Abtrittsmassen täglich mit ungelöschtem Kalk, Torfpulver und Carbolsäure gemischt werden. Die „fast geruchlose“ Masse wird dann zur weiteren Verarbeitung (Mischung mit fertiger Poudrette und Trocknen) abgefahren. —

Schliesslich mache ich hier darauf aufmerksam, dass sich auch das Rinnsteinwasser in Orten, welche keine Schwemmkanäle haben, sehr gut zu Berieselungsculturen eignet und verwenden lässt, ganz besonders da, wo die Möglichkeit fortwährender Spülung der Rinnsteine gegeben ist. Mancher kleine Fluss kann hierbei rein gehalten werden.

Blei.

Eduard Hitzig hat auf das Färben der Rosshaare mit Bleiglätte und Essig aufmerksam gemacht; diese Procedur lässt bei nicht sorgsamer Ausführung Theilchen von essigsaurem Blei oder Bleiglätte zwischen und auf den Haaren zurück, welche die die Haare verarbeitenden Personen bleikrank machen können.

*) Abbildung und Beschreibung der Vorrichtungen in dem (sonst wenig empfehlenswerthen) Buche: Das Liernur'sche System, von Laurin. Prag 1869.

Brot.

Statt des Sauerteigs und der (festen oder flüssigen) Hefe werden jetzt in sehr verständiger Weise schon in einiger Ausdehnung sogenannte Backpulver angewendet — Mischungen aus doppelt kohlensaurem Natron, Weinsteinsäure und Mehl oder dem erwähnten Natronsalze, und der Mischung von Stärkemehl und saurem phosphorsaurem Kalk und Bittererde (aus Knochen). Die Porosität wird durch diese Mittel sicherer als durch die manchmal nicht tadellose Hefe, und ohne den schweren Uebelstand starker Säuerung, den der Sauerteig häufig herbeiführt, erreicht. — Aber das gedachte Backpulver mit saurem phosphorsaurem Kalk, das von Horsford eingeführt ist, hat noch eine andere, höhere Sendung: es ist dazu bestimmt (und geeignet), dem von den Kleien getrennten Mehle wenigstens denjenigen Gehalt an Phosphorsäure zuzuführen, der mit den Kleien entfernt, um welchen das Mehl ärmer als das Getreidekorn geworden ist. Dieses Backpulver besteht aus zwei getrennten, pulverigen Präparaten, einerseits dem sauern phosphorsauern Kalk und solcher Bittererde aus gebrannten und mit Schwefelsäure behandelter Knochen nebst einem Zusatze von Stärkemehl, andrerseits aus doppeltkohlensaurem Natron; von ersterem wird so viel genommen, dass die Gesammtmischung noch eine schwach saure Reaction behält. Liebig (Dingler's Journal, Bd. 191. S. 160 ff.) setzt diesem Backpulver, um auch das in den Kleien verbliebene Kali dem Mehle wieder zuzuführen, noch Chlorkalium zu. Nach Liebig ist an doppelt kohlensaurem Natron für 112 Zollpfund (à 500 Grammes) Mehl 1 Zollpfund des Natronsalzes erforderlich; verlangt nun ein Gewichtstheil dieses Salzes 3 Theile des sauern Pulvers zur schwach sauern Reaction, so sind für 100 Zollpfund Mehl nach ihm zu verwenden: von dem sauern Pulver 1338 Grammes, von dem Natronsalz 446 und von Chlorkalium 395 Grms. Zur Anwendung dieser beiden Backpulver siebt man dieselben in das Mehl, mischt innig, giebt das erforderliche Wasser zu, knetet, formt und bringt die Laibe in den Ofen. Das Brot wird gut porös, aber schwerer als das gewöhnliche Brot. Dies Mehrgewicht bezieht sich theils auf die zugesetzten Salze, theils aber auch unzweifelhaft auf einen grösseren Wassergehalt. Liebig giebt an, dass man 10—12 pCt. „mehr Brot" erhalte; da nun die zugesetzten Salze, von deren Gewicht noch die ausgebliebene Kohlensäure abzuziehen ist, sehr bedeutend unter 10 pCt. des Mehles bleiben, kann der Wasserüberschuss bei dem Mehrgewicht nicht unbedeutend sein. — Dass das ganze Backverfahren bei Anwendung der Backpulver ein schnelleres und von den Umständen weniger abhängiges ist, ist augenfällig.

An dieser Stelle mache ich zu dem in den Artikeln „Brot" und „Getreide" dieses Buches Gesagten noch wiederholt auf die Beraubung

an Nährstoff aufmerksam, welche das Getreidekorn bei dem Entfernen der Kleie in der Mühle erfährt. Den vollen Werth des Getreides erhalten wir nur dann, wenn dasselbe mit Einschluss der Kleie zu feinem Pulver gemahlen und dies zu Brot verwendet wird. Solches Brot, das ich 1862 aus Roggen für ein Gefängniss habe herstellen lassen, war von Brot ohne Kleie nur durch etwas dunklere Farbe zu unterscheiden, und wohlschmeckend. Die leidige Gewohnheit verhindert die allgemeine Einführung dieses einzig rationellen Brotes, nur die Vegetarianer bevorzugen es sehr verständiger Weise. —

Getreide etc.

Es ist von französischen Beobachtern darauf aufmerksam gemacht, dass die Mühlsteine bei Rissen etc. manchmal mit metallischem Blei als Kitt ausgegossen werden, dies Blei sich beim Benutzen des Steins abmahle und so (präsumtiv als Oxyd oder in milch- oder essigsaures Salz umgewandelt) in das Mühlenfabrikat komme. Die Erhitzung, welche das Mahlgut so ganz gewöhnlich zwischen den Steinen erfährt und die Säurebildung, die dabei häufig auftritt, begünstigen die Umwandlung des metallischen Bleies in gefährliche Verbindungen. Dieser Verkittung der Steine mit Blei ist durch Verbot entgegen zu treten. Eine andere Infection des Mahlguts mit Bleiverbindung kann nach einer Beobachtung, die ich vor Kurzem gemacht habe, in folgender Weise eintreten. Wie bekannt, werden die stumpfgemahlenen Steine in den Mühlen behauen, alle Punkte der Mahlfläche der Steine müssen jedoch, welche Zeichnungen immer auch das Behauen auf dieser hergestellt hat, durchweg in einer Ebene liegen, und etwaige hervorragende Stellen müssen durch Hauen in die Ebene der andern gebracht werden; diese höheren Punkte zu erkennen, bedient man sich eines Lineals (Richtscheits), das über den Stein gelegt und hin- und hergeschoben wird, nachdem vorher die mit dem Steine in Berührung kommende Fläche mit rother Farbe bestrichen worden. Diese Farbe bleibt auf den hervorragenden Stellen zurück, und weist somit den Arbeiter dahin, wo noch Etwas abzunehmen ist. Nachdem der Stein in Ordnung gebracht worden, bleiben nun von der rothen Farbe doch noch an vielen Stellen des Steins Reste zurück, die nicht weiter entfernt werden, sich vielmehr beim Mahlen selbst abschleifen und ins Mahlgut gehen. In einigen Mühlen, die ich deswegen nachgesehen habe, wird als rothe Farbe Colcothar, also etwas Unschädliches benutzt, in einer Mühle aber habe ich Mennige (mit Wasser angerührt) in Benutzung gefunden. — Was hiegegen zu thun, ergiebt sich von selbst.

Haare.

Ich muss noch auf das in dem betreffenden Aufsatze nicht ausdrücklich hervorgehobene Waschen der Gerberhaare, das ist der beim Gerben durch die Enthaarungsoperation gewonnenen, aufmerksam machen; diese Operation bringt Reste des Enthaarungsmittels (Kalk, Gaskalk, Rhusma) und Haare ins Wasser und verdirbt es durch beide wesentlich. Die Haare werden auch in feinen Pumpwerken sehr störend. (S. auch den Zusatz zu „Blei.“)

Heizung.

Nachdem die Heizung mit eisernen Oefen leichtfertiger Weise als Ursache von Ileotyphus angeklagt, und von anderer Seite festgestellt worden war, dass solche Oefen auch bei gutem Zuge unter Umständen, Kohlenoxydgas in den geheizten Raum treten lassen, hat sich in Paris eine besondere Commission mit diesem letzteren Gegenstande beschäftigt, und werden von Morin (Compt. rend. T. 68 p. 1006 sqn.) folgende Ergebnisse der desfallsigen Versuche angegeben: die gusseisernen Oefen bringen bei dunkler Rothglühhitze des Eisens in dem geheizten Raume Entwickung merklicher, aber nach den Umständen sehr variabler Mengen von Kohlenoxydgas; ähnlich, aber etwas schwächer, verhalten sich die roth glühenden schmiedeeisernen Oefen. Die normale Luftkohlensäure, so wie die der Exspiration kann an dem rothglühenden Ofen zu Kohlenoxyd reducirt werden. Das Kohlenoxydgas der mit solchen Oefen geheizten Räume kann überhaupt stammen: aus der Permeabilität des (rothglühenden) Gusseisens für das Gas, das von dem inneren Raume des Ofens nach Aussen dringt, ferner aus der directen Einwirkung des Luftsauerstoffs in der Zimmerluft, welcher den Kohlenstoff des rothglühenden Gusseisens zu Kohlenoxyd oxydirt, ferner aus der gedachten Reduction der Kohlensäure, endlich aus der Oxydation des organischen Zimmerstaubes an der glühenden Ofenfläche. Man muss deshalb die Rothgluth solcher Oefen durch innere Auskleidung derselben mit steinernem Materiale (oder durch verständiges Feuern) verhüten. Dabei wird auch der schwere Uebelstand der schnellen starken Erhitzung und Abkühlung solcher Oefen vermieden. Selbstverständlich wird die qu. Entwicklung des Kohlenoxyds um so gefährlicher, je schlechter die Ventilation des Raumes ist.

Leichenpolizei.

Theils um die Leichen in der Besorgniss vor dem Lebendbegraben länger im Hause behalten zu können, ohne durch ihre Emanationen belästigt oder beschädigt zu werden, theils um die Leichen ohne Geruch versenden, ausstellen etc. zu können, beschäftigt man sich jetzt in England, Frankreich und Amerika mit Mitteln, die Fäulniss der Leichen aufzuhalten, oder die gasigen Producte derselben zu absorbiren oder zu zerstören; Chlorkalk und Carbolsäure spielen dabei die Hauptrolle, neben ihnen sogenannte luftdichtschliessende Metallsärge. Diese Bestrebungen sind insofern von hoher sanitätspolizeilicher Bedeutung, als man auf Grund der gedachten Mittel beanspruchen wird, die Leichen überhaupt unnöthig lange in den Häusern zu behalten, auch die contagiösen zu versenden, und die in Metallsärgen bewahrten in Leichengewölben oder ähnlichen Räumen aufzustellen. Wir dürfen uns jedoch zur Gewährung solcher Ansprüche nicht verleiten lassen: es ist völlig ungewiss, ob die qu. chemischen Mittel die Leiche überhaupt, und im Besondern die contagiöse unbedeutsam machen, und andererseits ob ein als luftdicht gepriesener Metallsarg wirklich, und für die Dauer gasdicht schliesst; dieser Schluss (durch Löthungen) ist ganz gewiss vielfach von vornherein nicht vollständig vorhanden, in seiner Dichtheit überhaupt kaum zu constatiren, und ebenso gewiss widersteht das Löthmetall, so wie das des Sarges (meist Zink oder Blei) den Leichenprodukten nicht lange. Auf das Zugeständniss, bei nicht contagiösen Leichen hinsichtlich der Aufbewahrung derselben über der Erde (in Gewölben etc.) zu Gunsten der Metallsärge eine Ausnahme zu machen, dürfen wir uns nicht einlassen, da es oft ungewiss sein wird, ob die Diagnose des Arztes richtig war, und wir die Bevölkeruug nicht der Gefahr aussetzen können, durch eine in einem angeblich luftdichten Metallsarge eingeschlossene Leiche, die in eine Gruft etc. gestellt wird, mit Typhus etc. inficirt zu werden. Lasse man sich nicht durch Atteste über den luftdichten Schluss der Metallsärge induciren. Der moderne Metallsarg hat für uns keine andere Bedeutung wie ein guter hölzerner.

Die möglichst vollständige Desodorisirung der Leichen ist im Uebrigen ganz erwünscht, sowohl für das Haus als für die Versendung der Leichen. Diese letztere tritt — als Eisenbahntransport — für die Weltstädte jetzt in den Vordergrund, da man in solchen neue Beerdigungsplätze jetzt relativ sehr weit vom Orte wählt. —

Luft.

H. Struve (Compt. rend. 68, p. 1551 squ. und Zeitschrift für Chemie von Beilstein und Fittig XII. Jahrgang, 9. Heft, S. 274) behauptet, dass das Wasserstoffsuperoxyd in der Luft, aus welcher es dann in die atmosphärischen Niederschläge übergehe, vorkomme, ob immer, wagt er nicht zu entscheiden. — Ed. Hagenbach (der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre, Basel 1868) hat die bisher angewendeten Methoden zur Bestimmung der Kohlensäure in der Luft eingehender Prüfung unterworfen, und vervollkommnet. In der citirten schönen Arbeit, auf die ich wegen des Speciellen verweise, giebt er an, dass der mittlere Kohlensäuregehalt der freien Luft in der Nähe der Erdoberfläche im mittleren Europa mit 4,15 auf 10,000 Vol. wahrscheinlich richtig bezeichnet wird, aber die Abhängigkeit der Kohlensäuremenge von der Tageszeit, der Jahreszeit, den meteorologischen Verhältnissen, der Höhe, der Lage des Orts (See oder Land, Stadt oder Land) nach den bisherigen Beobachtungen mit zum Theil ungenügenden Methoden noch nicht in Zahlen zu fixiren ist.

Papier.

In England wird in der neueren Zeit Espartogras aus Algier und Spanien zu Papier verarbeitet. Zum Präpariren des Grases werden dabei grosse Massen von Soda verwendet. Die dabei resultirende stark alkalische schwarze Lauge, die man ins Freie laufen liess, hat Wasser schwer verunreinigt, und wurde, da das Eindampfen und Veraschen der grossen Wassermasse wegen nicht lohnen, der freie Abfluss aber nicht fortdauern konnte, eine solche Fabrik geschlossen. Neuerdings hat man nun die Wassermenge für die Sodalösung wesentlich vermindert, so dass die Abflüsse mit Nutzen eingedampft und verascht werden können; das resultirende kohlensaure Natron ist selbstverständlich wieder zu brauchen. —

Phosphor.

Von Frankreich aus ist in der neuesten Zeit Terpenthinöl als Gegenmittel bei acuter Phosphorvergiftung empfohlen worden, und diese Empfehlung scheint nach den beobachteten Resultaten vollkommen begründet, und hiernach die Incorporation von Terpenthin in die Phosphorzündmasse sachgemäss zu sein. — Von andrer Seite wird die Wirksamkeit des Terpenthinöls wieder bestritten.

Quecksilber.

Nach dem Druck des betreffenden Aufsatzes ist meine Monographie über den Gesundheitsschutz in den Spiegelbelegereien in den „Verhandlungen des Vereins für Gewerbefleiss in Preussen“ Jahrgang 1869. 1. und 2. Heft erschienen. Indem ich wegen des Speciellen auf diese Arbeit Bezug nehme, bemerke ich, dass nach dem Ergebnisse meiner Studien zur Verhütung der Merkurialleiden folgende Maassnahmen für die Spiegelbelegereien nöthig sind:

1) Umwandlung der etwaigen flachen und tief unter dem Schlauche stehenden Auffanggefässe unter dem Belegtische in eine geschlossene Büchse mit durchbohrtem Deckel, dessen Oeffnung nur eben den Schlauch durchlässt.

2) Substitution der von mir empfohlenen Reinigungsmethoden für das Quecksilber an Stelle der bisher gebrauchten.

3) Auffangen des von halbfertigen Spiegeln abtropfenden Metalls in tiefen, nicht flachen Gefässen, event. auf muldenförmig ausgehöhlten Brettern, von welchen es nicht sofort ablaufen kann.

4) Schutz des Ofens vor Anspritzen von Quecksilber, öftere nasse Reinigung desselben und der Aussenfläche der Ofenröhren von abgelagertem (Quecksilber-) Staube; Beseitigung langer horizontaler Ofenröhren.

5) Lange, dichte und bis an den Hals hinaufreichende Arbeitsschürze ev. aus Wachstuch für die Arbeiter, bei Frauen eine solche Blouse oder auch wenigstens eine solche Schürze; hochschäftige Stiefel für die Arbeiter, und, wenn möglich, für die Frauen.

6) Einfacher Respirator (vorgebundenes Tuch) und, wenn möglich, staubdichte Kleidung für den Ausfeger; häufiges Fegen der Locale.

7) Bedeckung des Kehrichtkastens und der Abtropfgefässe mit einem unten mit Schwefel versehenen Deckel.

8) Schwefelstreuen im Belegraume und Magazine.

9) Schwefelanstrich an den Wänden und unter den Belegtischen.

10) Reinigung aller Kleider und der inneren Fläche des Schuhwerks von Quecksilber in Tropfen oder Staub und Einreibung resp. Einstreuen von Schwefelblüthe.

11) Schwefelrespirator (Tuch mit Schwefel eingerieben) und dampfdichte Kleidung für den Destillirer, event. statt dieser letzteren Schwefeleinreiben in die Kleider.

12) Ventilation des Lokals, Waschen der Arbeiter und Aufseher beim Schluss der Arbeit, Verbot des Essens und Trinkens im Lokale.

Diese Massregeln sind in einigen grossen Fabriken theils bereits aus-

geführt, theils in der Ausführung begriffen; über die Resultate dieser Reformen werde ich Erfahrungen sammeln. —

Schliesslich bemerke ich hier, dass man jetzt auch daran arbeitet Spiegel mit Platin herzustellen.

Steinkohlen etc.

Die von Tardien behauptete Giftigkeit des Corallin's wird auf Grund von Experimenten (von Landrin, Guyot u. A.) bestritten. —

Die durchaus gerechtfertigten Schwierigkeiten, welche die Polizeiverwaltung überall der Bereitung des Fuchsins mit Arsensäure hinsichtlich des Verbleibs der Abgänge entgegensetzt, drängen die Industriellen in ganz erwünschter Weise zur Fabrication des Fuchsins ohne Arsen. Coupier hat im Sinne dieser Reform ein neues Verfahren angegeben, das ganz practisch sein soll; Verbreitung hat seine Methode jedoch noch nicht gefunden. Coupier arbeitet mit einer Mischung aus reinem (oder Handels-) Anilin, Nitrotoluol (oder Handelsnitrobenzol), Salzsäure und metallischem Eisen (oder Eisenchlorid). —

Register.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

K.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Druck von G. Bernstein in Berlin.